



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE GASTRONOMIA
CURSO DE BACHARELADO EM GASTRONOMIA

RENATA DE EÇA SANTOS

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DO
QUEIJO COALHO CAPRINO ADICIONADO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM-
PIMENTA (*Lippia origanoides Cham.*)

João Pessoa-PB
Novembro-2017

RENATA DE EÇA SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DO
QUEIJO COALHO CAPRINO ADICIONADO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM-
PIMENTA (*Lippia origanoides* Cham.)**

**João Pessoa-PB
Novembro-2017**

RENATA DE EÇA SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DO
QUEIJO COALHO CAPRINO ADICIONADO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM-
PIMENTA (*Lippia origanoides Cham.*)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação
do Bacharelado em Gastronomia do Centro de Tecnologia e
Desenvolvimento Regional da Universidade Federal da
Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de
Bacharel em Gastronomia.

.

Orientadora: Prof.^a Dra Renata Ângela Guimarães Pereira

Co-orientadora: Prof.^a Dra Valeria Louise De Araujo Maranhão Saturnino Silva

**João Pessoa-PB
Novembro-2017**

FICHA CATALOGRÁFICA

S237c Santos, Renata de Eça.

Caracterização microbiológica, físico-química e sensorial do queijo coalho caprino adicionado de óleo essencial de alecrim – pimenta (*Lippia origanoides* Cham.). [recurso eletrônico] / Renata de Eça Santos. -- 2017.

55 p.: il.: color. + CD.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Orientador: Prof. Dra. Renata Ângela Guimarães Pereira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - Gastronomia) – CTDR/UFPB.

1. Queijo caprino. 2. Óleo essencial. 3. Produto diferenciado I. Pereira, Renata Ângela Guimarães. II. Universidade Federal da Paraíba. III. Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional.

Catálogo na Publicação (CIP)
Biblioteca Setorial do CTDR/UFPB, PB,
Brasil

RENATA DE EÇA SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DO
QUEIJO COALHO CAPRINO ADICIONADO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM-
PIMENTA (*Lippia origanoides Cham.*)**

Trabalho de Conclusão de Curso que apresenta à
Coordenação do Curso de Gastronomia do Centro de
Tecnologia e Desenvolvimento Regional da Universidade
Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção
do título de Bacharel em Gastronomia.

Data:

Resultado:

Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Renata Ângela Guimarães Pereira
Orientadora- UFPB

Prof.^a Msc. Ana Emilia da Costa Vieira
Examinadora – UFPB

Prof. Msc. Wallace Batista da Costa
Examinador – UFPB

**João Pessoa-PB
Novembro-2017**

*A minha filha pelo amor incondicional que me deu coragem
para vencer esta longa caminhada. Aos meus pais por estarem
comigo em todos os momentos e me apoiar em minhas decisões.*

Dedico!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir a concretização desse sonho, por iluminar minhas decisões, por me guiar na jornada da vida e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

A minha filha Júlia pelo amor e felicidade que me proporciona a cada dia, por ser minha motivação de superar todos os desafios.

Aos meus pais Anadélia e Hercules, por todo amor, pelos ensinamentos e sacrifícios que me fizeram chegar até aqui, por terem me ensinado que a maior herança deixada para um filho é o conhecimento.

Agradeço aos meus irmãos Keko e Luis por serem meus parceiros de todas as horas, por me ajudar e por aguentar meus momentos de estresse.

Ao meu esposo Diego que sempre me incentiva a crescer como profissional e como pessoa, pelo companheirismo, pelo carinho, por todos os bons momentos e por me dar força e coragem para enfrentar os momentos difíceis, obrigada.

A toda equipe da Santa Farra Buffet e Confeitaria, do Hospital Universitário Lauro Wanderley e da Torre di Pizza pela oportunidade de estágio e pelos conhecimentos profissionais adquiridos.

Agradeço a todos os meus amigos de curso, em especial Fabiana, Arilane, Flávia, André Luíz, Rosecléa e Fabiano, pela amizade, pelos momentos felizes e também os difíceis em que nos ajudávamos, por fazerem esses quatro anos de graduação serem inesquecíveis.

Sou muito grata a todos os professores que fizeram parte da minha formação acadêmica. Apesar das dificuldades do curso, sempre se esforçaram para formar futuros Gastrônomos competentes. Em especial, agradeço a Prof^a. Renata Ângela, pela orientação na elaboração deste trabalho e pelo carinho, paciência e atenção que tem para com seus alunos. Aos professores, Patrícia Pinheiro, Cristiane Libório, Ana Emilia, Rogério, Valéria Louise, Vitor Hugo, Juliano, Estefânia Garcia, Karinne Oliveira, Samara Macêdo, pelos ensinamentos, pela atenção, aconselhamentos, e otimismo para com seus alunos;

Aos técnicos de laboratórios Alline Pontes, João Bosco, José Carlos, Polyana Barbosa, Patrícia Almeida, Larissa, Gisleânia Dourado, pelo apoio na pesquisa e compreensão.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse sonho, meus sinceros agradecimentos, jamais conseguiria sozinha!

RESUMO

Os Produtos lácteos caprinos apresentam um potencial nicho de mercado em decorrência do sabor característico e propriedades nutricionais associadas. Neste contexto de empenho para a aceitação de um produto diferenciado por parte do consumidor e valorização da cadeia produtora de leite caprino no Nordeste, objetivou-se neste trabalho a elaboração de três queijos coalho caprino adicionado de diferentes percentuais de cobertura de óleo essencial de *Lippia origanoides* Cham. (alecrim-pimenta) Q1(0%), Q2(0,01%) e Q3(0,02%), visando à caracterização físico-química, microbiologia e sensorial do mesmo. Os resultados das análises microbiológicas mostraram que as três amostras de queijo estavam dentro do padrão determinado pela legislação brasileira, indicando que a qualidade da matéria-prima e as condições de processamento e estocagem foram realizadas de forma adequadas. Para as análises físico-química, as três amostras não apresentaram diferenças significativas entre si, embora a legislação que determina o padrão físico-químico do queijo coalhoseja pouco definida, os valores encontrados neste trabalho foram semelhantes aos citados na literatura. Do ponto de vista sensorial observou-se que quanto maior a concentração do óleo menor foi a aceitabilidade do queijo. No teste de aceitação a mostra Q1 obteve uma maior aceitabilidade, já as amostra Q1 e Q2 foram consideradas relativamente bem aceitas, porém quanto à intenção de compra as amostras Q1 e Q2 e apresentou uma boa intenção de compra, já amostra Q3 não apresentou uma boa intenção de compra.

Palavras chave: Queijos caprinos, óleos essenciais, qualidade, aceitação.

ABSTRACT

Goat dairy products have a potential niche market due to the characteristic flavor and associated nutritional properties. In this context of commitment to the acceptance of a differentiated product by the consumer and valuation of the goat milk production chain in the Northeast of Brazil, the objective of this work was the elaboration of three rennet goat cheese added with different percentages of essential oil cover of *Lippia origanoides* Cham. (pepper rosemary) Q1 (0%), Q2 (0,01%) and Q3 (0,02%), aiming at the physical-chemical, microbiological and sensorial characterization of the same. The results of the microbiological analyzes showed that the three cheese samples were within the standard determined by Brazilian legislation, indicating that the quality of the raw material and the processing and storage conditions were adequate. For the physical-chemical analysis, the three samples did not present significant differences among themselves, although the legislation that determines the physicochemical pattern of rennet cheese is poorly defined, the values found in this study were similar to those reported in the literature. From the sensorial perspective it was observed that the greater the oil concentration, smaller was the acceptability of the cheese.

Key Words: Goat cheeses, essential oils, quality, acceptance.

LISTA DE IMAGENS

Figura 1 Alecrim- pimenta	25
Figura 2- Processamento do queijo 1	30
Figura 3- Processamento do queijo 2	30
Figura 4- Processamento do queijo 3	30
Figura 5- Análises físico-químicas	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Perfil cromatográfico do óleo essencial de alecrim-pimenta	26
Tabela 2- Qualidade sanitária das amostras de queijo coalho caprino Q1, Q2 e Q3	37
Tabela 3- Perfil físico-químico das amostras de queijo coalho caprino Q1, Q2 e Q3.....	40
Tabela 4- Aceitação das amostras de queijo coalho caprino Q1, Q2 e Q3	43
Tabela 5- Intenção de compra das amostras de queijo coalho caprino Q1, Q2 e Q3.....	44

LISTA DE FLUXOGRAMA

Fluxograma 1- Processo de produção do queijo coalho caprino.....	31
Fluxograma 2- Fluxograma das análises microbiológicas	33
Fluxograma 3- Análises microbiológicas para verificação de <i>Salmonella</i>	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Intenção de compra das amostras de queijo coalho caprino Q1, Q2 e Q3	45
---	----

LISTA DE ABREVIACÕES

ADQ- Análise Descritiva Quantitativa

ANOVA- Análise de Variância

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AW- Atividade de água

B.O.D- Demanda Bioquímica de Oxigênio (Estufa incubadora)

BAL- Bactéria láctica

BLI- Bactérias lácteas indicadoras

BLNI- Bactérias lácteas não iniciadoras

DAS- Secretaria de Defesa Agropecuária

E. coli- Escherichia coli

FAO- Food and Agricultural Organization

GES- Gordura no Extrato Seco

L- Lactococcus

Lb- Lactobacillus

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

NaOH- Hidróxido de Sódio

pH- Potencial Hidrogeniônico

S. aureus- Staphylococcus aureus

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 CAPRINOCULTURA LEITEIRA.....	18
2.2 QUEIJO COALHO	19
2.2.1 Micro-organismos de importância para queijo coalho	21
2.2.2 Perfil Sensorial em Queijos	22
2.3 ÓLEOS ESSENCIAIS.....	24
2.3.1 Óleo Essencial de <i>Lippia origanoides cham.</i> (Alecrim- pimenta).....	25
3. OBJETIVOS.....	28
3.1 OBJETIVO GERAL.....	28
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	28
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	29
4.1 COLETAS DOS MATERIAIS	29
4.2 ELABORAÇÃO DO QUEIJO CAPRINO.....	29
4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	31
4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	32
4.4.1 Preparação das diluições.....	32
4.4.2 Avaliação da Qualidade Sanitária.....	32
4.5 ANÁLISE SENSORIAL	35
4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	36
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
5.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	37
5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA	40
5.3 ANÁLISE SENSORIAL	43
6. CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS	47
ANEXO 1- Autorização do Comitê de Ética.....	55
APÊNDICE 1- Ficha do teste aceitação sensorial e intenção de compra	58
APÊNDICE 2- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	59

1 INTRODUÇÃO

Diante do cenário sócio-econômico do Brasil a caprinocultura leiteira revela-se como uma atividade promissora, principalmente na região Nordeste por gerar renda direta para pequenos e médios produtores, e também por representar uma excelente fonte alimentar (SANTOS et al., 2011). A utilização do leite caprino para produção de uma ampla variedade de derivados lácteos como queijos é uma excelente alternativa de agregar valor a esses produtos e tornar essa atividade ainda mais lucrativa (RIBEIRO & RIBEIRO, 2010).

Dados da FAO (2014) mostram o Brasil como o maior produtor de leite de cabra da América do Sul, a caprinocultura leiteira vem ganhando importância no país nos últimos anos através de um sistema organizado de aquisição, beneficiamento e distribuição de leite com os programas institucionais dos governos estaduais (CORDEIRO & CORDEIRO, 2009).

Devido as suas características nutricionais o leite caprino é considerado um alimento funcional, visto que auxilia na nutrição tanto de crianças quanto idosos. Apresenta-se como um alimento com menor potencial alergênico (RIBEIRO & RIBEIRO, 2010). e é reconhecido por ser uma fonte natural de oligossacarídeos derivados da lactose. A peculiaridade dos produtos lácteos de cabras deriva dos pequenos glóbulos de gordura que os tornam “naturalmente homogeneizados”. Seu coalho é suave para os queijos e para a digestão dos consumidores (BOYAZOGLU & MORAND, 2001), proporcionando uma alternativa para os consumidores que buscam produtos mais saudáveis (ATASOY et al., 2013).

Em decorrência do sabor característico e propriedades nutricionais associadas, há uma crescente popularidade de produtos lácteos fabricados com leites de pequenos ruminantes. Entretanto, ainda há limitações quanto a disseminação de seus produtos e isto ocorre em parte devido a pequena produção deste leite em alguns países e também por suas características sensoriais diferenciadas (QUEIROGA et al., 2013).

Entre os derivados lácteos produzidos, o queijo coalho é um produto característico da região Nordeste do Brasil. Possui uma alta aceitação entre os consumidores devido ao seu sabor e alto valor nutricional. No entanto, a ausência de padronização durante seu processo de elaboração resulta em grande variabilidade com relação as suas propriedades físico-químicas, tecnológicas e sensoriais (CAVALCANTE et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2012).

Neste contexto de empenho para a aceitação de um produto diferenciado por parte do consumidor e valorização da cadeia produtora de leite caprino no Nordeste, se insere a utilização do óleo essencial de Alecrim-pimenta (*Lippia origanoides* Cham.), que assim como outros óleos

essenciais, apresenta capacidade de provocar alterações nas características sensoriais de produtos alimentícios (CALO et al., 2015; PESAVENTO et al., 2015). Ainda, o Alecrim-pimenta encontra-se entre as plantas da flora brasileira que produzem óleo essencial com potencial antimicrobiano e antisséptico promissor (OLIVEIRA et al., 2014; GUIMARÃES et al., 2014). Este óleo, extraído das folhas de alecrim-pimenta, é um produto natural que possui uma ampla diversidade química, tendo como compostos majoritários o carvacrol e timol que apresentam características antimicrobianas (OLIVEIRA et al., 2014; SARRAZIN et al., 2015).

O leite caprino pode representar uma matéria prima de ótima qualidade na elaboração de queijos, pois apresenta um sabor diferenciado quando comparado ao leite de vaca, além das suas propriedades bioquímicas específicas, como a presença de ácidos graxos livres de cadeia linear e ramificada e ácidos graxos poliinsaturados (YANG et al., 2015). Considerando o crescimento da busca dos consumidores por produtos mais naturais, livres de aditivos químicos, o uso dos óleos essenciais como uma opção de conservante natural vem atraindo o interesse de pesquisadores. Desta forma, procura-se também contribuir com a disseminação de produtos diferenciados no mercado brasileiro, com elevada qualidade nutricional atrelado, aumentando assim a cadeia de produtos lácteos elaborados a partir do leite caprino, além da ampliação e valorização da caprinocultura leiteira na região Nordeste.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CAPRINOCULTURA LEITEIRA

A produção de leite caprino em nível mundial vem demonstrando um grande potencial econômico atribuído a suas qualidades nutricionais, seu baixo poder alergênico e principalmente a sua utilização na produção de uma ampla variedade de produtos lácteos como queijos, iogurtes e sorvetes (RIBEIRO & RIBEIRO, 2010).

No Brasil, dados da FAO (2014), mostram o país como o maior produtor de leite de cabra da América do Sul, sendo que a maior parte do rebanho de caprinos do Brasil situa-se na região Nordeste. Nessa região, a caprinocultura tornou-se uma importante atividade agropecuária e econômica, concentrando-se a maior parte dos programas de industrialização e distribuição de leite por parte dos governos estaduais. O estado da Paraíba é responsável por 67% de toda produção de leite caprino do país, beneficiando principalmente os pequenos e médios produtores, desta forma contribuem com a produtividade na indústria leiteira regional (CORREA et al., 2013; SILVA et al., 2012).

A cabra é um animal que se adapta muito bem a diferentes condições climáticas sendo predominantemente encontradas em países localizados em áreas tropicais e subtropicais, em regiões de baixo potencial agrícola. Nesse contexto, considerando as condições do semiárido brasileiro onde os índices pluviométricos são baixos e de distribuição irregular, a criação de caprinos no Nordeste do Brasil apresenta excelente alternativa para o incentivo ao agronegócio (LÔBO et al., 2010).

O leite de cabra é conhecido por constituir-se de uma importante matriz alimentar, fonte de nutrientes que trazem benefícios à saúde humana, a criação de caprinos leiteiros já é uma importante atividade econômica em muitos países, sendo os países que mais se destacam na criação de caprinos são os do Mediterrâneo, Oriente Médio, Europa Oriental e países Sul Americanos. Quando o assunto é a produção de leite de cabra o Mediterrâneo é a região considerada a mais tradicional e significativa do mundo, pois em média 95 % do leite produzido e utilizado para consumo em sua forma *in natura* ou derivados lácteos são de origem caprina (ROHENKOHL et al., 2011; GARCIA et al., 2014).

Em comparação ao leite de vaca, o leite caprino apresenta maior digestibilidade, devido ao tamanho reduzido de seus glóbulos de gordura, propriedades nutricionais e terapêuticas diferenciadas, como baixos níveis de caseína α -s1 e uma cor mais branca que o leite de vaca, pois as cabras convertem todo o β -caroteno em vitamina A. Entre outras características possuem

ácidos graxos de cadeia média e curta (C6:0, C8:0 e C10:0), os quais são responsáveis pelo *flavour* característico dos produtos caprinos (NIRO et al., 2014; SHEEHAN et al., 2009).

De acordo com Garcia et al. (2014), a qualidade do leite de cabra também está relacionada aos diferentes tratamentos tecnológicos empregados, originando produtos que satisfaçam os consumidores no que diz respeito ao benefício da saúde, com alto valor nutricional, segurança e prazer sensorial. Desta forma, tem aumentado o interesse em estudos específicos com o desenvolvimento de novos produtos, com o objetivo de aumentar a qualidade e consumo do leite e queijos de cabra.

A popularidade de produtos elaborados a partir da utilização do leite de pequenos ruminantes tem aumentado entre pesquisadores e a indústria de laticínios, devido ao seu sabor característico assim como a sua biofuncionalidade, sendo este um campo de pesquisa de particular importância, contribuindo para exploração da produção de pequenos ruminantes (ALBENZIO et al., 2011; NIRO et al., 2014).

2.2 QUEIJO COALHO

O queijo é um concentrado lácteo constituído de proteínas, lipídeos, carboidratos, sais minerais, cálcio, fósforo, vitaminas A e do complexo B sendo um dos alimentos mais nutritivos que se conhece. A origem do nome queijo coalho deve-se ao fato de que ele era tradicionalmente produzido com o leite coagulado através da ação da renina (coalho) enzima presente no estômago de pequenos animais (CARVALHO et al., 2015).

Entende-se por queijo coalho, o produto obtido por coagulação do leite por meio do coalho com outras enzimas coagulantes apropriadas, complementadas ou não pela ação de bactérias lácticas selecionadas e comercializada normalmente com até 10 dias de fabricação. De acordo com a legislação brasileira, o queijo coalho deve ser produzido com leite pasteurizado, com adição ou não de culturas lácteas e pode ser consumido fresco ou maturado (BRASIL, 2001).

A Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) do Ministério da Agricultura, através do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho, Instrução Normativa nº 30 de 26/06/2001, define este produto como um queijo de consistência semidura e elástica, com textura compacta e macia, podendo apresentar algumas olhaduras. Apresenta cor branca amarelada uniforme, sabor brando, ligeiramente ácido, podendo ser salgado, com aroma, também ligeiramente ácido, que lembra massa de queijo coagulada. Este produto possui forma cilíndrica ou retangular, com peso entre 0,5 a 1,5 kg, sendo consumido fresco ou curado (BRASIL, 2001).

O queijo coalho é característico da Região Nordeste do Brasil ele assume um lugar de destaque entre os queijos artesanais brasileiros sendo amplamente produzido e consumido há mais

de 150 anos. No Nordeste a produção do queijo coalho representa uma atividade relevante na economia regional, por ser fonte de renda e trabalho para pequenos e médios produtores rurais, seu consumo faz parte da cultura gastronômica regional de tradição secular; sendo habitualmente consumido cru, assado, frito, na brasa, puro ou como acompanhamento (MUNCK, 2004; GARCIA et al., 2008).

É produzido principalmente nos estados de Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. É um queijo de fácil aquisição por parte dos consumidores e atrativa para indústria de lácteos, devido ao seu baixo custo e facilidade de produção, exercendo um papel importante na economia da região e contribuindo com o aumento na renda dos fornecedores de leite, principalmente entre os mais carentes. A importância deste queijo está relacionada ao seu alto rendimento, sendo possível caracterizá-lo como um queijo de massa branca, com formato regular semi-rígido, com sabor levemente salgado e ácido, aroma suave e textura macia (QUEIROGA et al., 2013; SILVA et al., 2012; SOUZA et al., 2014).

Tradicionalmente o queijo coalho é elaborado a partir do leite de vaca, contudo outros tipos de leite também são utilizados na sua produção, a exemplo do leite de cabra e de búfala (DINIZ, 2014). Produtos lácteos elaborados com o leite caprino têm sido amplamente estudados e apesar dos aspectos positivos acerca das informações científicas, sua produção ainda é escassa, o que impede os avanços na produção de produtos lácteos de cabra (QUEIROGA et al., 2013).

Os queijos produzidos com leite de cabra na região Nordeste do Brasil são, em sua maioria, queijos coalho ou frescal. De modo geral, o uso do leite pasteurizado juntamente com o emprego de fermento láctico tem contribuído de forma significativa para a melhoria da qualidade dos queijos. Apesar da maioria dos queijos coalho consumidos na região Nordeste serem produzidos com leite de vaca o queijo de cabra vem tomando espaço no mercado e ganhando cada vez mais destaque no gosto dos consumidores (GARCIA et al., 2008).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Coalho que determina os Requisitos físico-químicos classifica o queijo coalho como sendo um queijo de média a alta umidade podendo variar de 39 a 55%, e com teor de gordura nos sólidos totais (GST) entre 35% e 60% sendo classificado como um queijo gordo segundo o mesmo regulamento (BRASIL, 2001).

A produção artesanal de queijo coalho na sua maioria ainda é feita com leite cru e não conta com tecnologias apropriadas de fabricação. Fatores como qualidade do leite, tempo de mexedura, tempo de prensagem, entre outros, variam muito, dificultando assim a obtenção de produtos com um padrão do ponto de vista sensorial, físico-químico e microbiológico. A legislação para o queijo coalho é muito abrangente e pouco definida, contemplando as variações percebidas na composição físico-química do produto, refletindo assim na sua falta de padronização (MEDEIROS, 2016).

2.2.1 Micro-organismos de importância para queijo coalho

Do ponto de vista bioquímico a microbiota dos queijos podem ser divididas em dois grupos, os das bactérias lácteas indicadoras (BLI) e os das bactérias lácteas não iniciadoras (BLNI). O primeiro grupo (BLI) é responsável pela transformação da lactose em ácido lácteo durante o processamento dos queijos, suas enzimas também contribuem no processo de maturação relacionada na proteólise e na transformação de aminoácidos em compostos voláteis contribuindo para as características organolépticas do produto. Dentro desse grupo os *Lactococcus* são as bactérias que mais se destacam. Já o grupo das bactérias não iniciadoras (BLNI), que se multiplicam no interior da maioria das variedades de queijos, e outras bactérias, leveduras e/ou fungos que crescem, tanto no interior, quanto na parte externa dos queijos. Entre estes micro-organismos encontram-se os proteolíticos, lipolíticos e/ou produtores de gás (PERRY, 2004; BERESFORD & WILLIAMS, 2004). Os micro-organismos proteolíticos provocam alterações no aroma, sabor e características físico-químicas do leite e derivados. Fazem parte deste grupo espécies de *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium* e *Bacillus*. Associados aos micro-organismos proteolíticos ocorrem os micro-organismos lipolíticos, que podem acarretar problema na rancidez do produto (PERRY, 2004).

Para fabricação de queijos podem-se utilizar culturas definidas com um número conhecido de cepas, ou culturas mistas nas quais se tem um número desconhecido de cepas. As culturas mesofílicas utilizadas, definidas ou mistas, são constituídas principalmente, de *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* e *L. lactis* subsp. *lactis*; por sua vez, as culturas termofílicas mais comuns são compostas de *Streptococcus thermophilus* e bacilos lácticos como *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *delbrueckii*, *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lb. delbrueckii* subsp. *lactis* ou *Lb. helveticus* (PEREDA et al., 2005; PERRY, 2004).

Algumas vezes, a quantidade de micro-organismos produtores de gás presentes, determina se a ação desempenhada será ou não indesejável para a qualidade final do produto. Alguns dos micro-organismos produtores de gás mais comuns pertencem ao gênero *Clostridium*, *Candida*, *Saccharomyces*, além do grupo dos coliformes, sendo que a presença destes últimos indica falta de higiene adequada no manuseio e processamento dos produtos (PEREDA et al., 2005; PERRY, 2004).

Além do queijo coalho ser veículo de bactérias lácteas, ele muitas vezes está relacionado à presença de patógenos, já que grande parte dos queijos coalhos são produzidos de forma artesanal com a utilização de leite cru, essa elevada presença de patógenos geralmente está relacionada a não pasteurização do leite, ou pela ocorrência de contaminação durante a sua produção e/ou

armazenamento, dentre os patógenos contaminantes relacionados a queijos os que mais se destacam são os *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes* (MEDEIROS, 2016).

2.2.2 Perfil Sensorial em Queijos

Definida como uma área multidisciplinar, a análise sensorial é uma técnica utilizada para medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos ou materiais e a forma como essas características são percebidas pelos órgãos dos sentidos: visão, audição, olfato, tato e paladar (ABNT, 1993). Os métodos sensoriais podem ser divididos em discriminativos, descritivos e afetivos. Os métodos discriminativos avaliam diferenças entre duas ou mais amostras, os métodos descritivos descrevem e quantificam diferenças sensoriais, enquanto os métodos afetivos avaliam a aceitação e preferência dos consumidores (STONE & SIDEL, 2004)

Nos queijos o sabor ou *flavour* representa um dos critérios mais importantes para a sua aceitação e consumo, ele resulta de um conjunto complexo de substâncias voláteis e não voláteis provenientes das atividades microbiológicas e bioquímicas, que ocorrem durante o processo de elaboração e maturação. Algumas etapas empregadas durante o processamento dos queijos, a exemplo do tipo de leite utilizado, refletem as características particulares de cada queijo produzido, podendo haver variações entre tempo de descanso da massa, tempo de mexedura, diferença de temperatura, tempo de dessoragem, além de diferenças nas condições de maturação. Esses fatores determinam a textura, aroma e sabor de cada queijo refletindo na percepção de suas características sensoriais (CURI & BONASSI, 2007).

O sabor característico dos queijos é um dos fatores de maior influência na sua qualidade, surgindo como resultado da interação de diversos compostos responsáveis pelo aroma e sabor que são formados durante a fabricação e maturação dos queijos (CALZADA et al., 2013). Para os produtores de queijos frescos, este atributo também é de grande relevância, pois, entre outras características, como a cor ou as propriedades reológicas, o sabor tem a capacidade de transmitir sensações únicas e exerce um dos critérios mais determinantes na aceitação dos produtos pelos consumidores (DELGADO et al., 2011; MARTÍN et al., 2014).

Fatores relacionados a genética do animal, o ambiente e aos processos tecnológicos, podem afetar as propriedades sensoriais dos queijos (BITTANTE et al., 2011). A preocupação dos consumidores acerca das condições de produção dos alimentos está aumentando, em particular a respeito da alimentação dos animais, composição do leite, entre outros. Estas informações são essenciais no sentido de melhorar e gerenciar a qualidade dos queijos produzidos (BERGAMASHI et al., 2015).

A legislação brasileira estabelece as características sensoriais do queijo coalho como sendo de Consistência: semidura, elástica; Textura: compacta, macia; Cor: branca amarelada uniforme; Sabor: brando, ligeiramente ácido, podendo ser salgado; Odor: ligeiramente ácido, lembrando massa coagulada; Crosta: fina, sem trinca, não sendo usual a formação de casca bem definida; Olhaduras: algumas olhaduras pequenas ou sem olhaduras com formato e peso variável (BRASIL, 2001).

Algumas técnicas permitem analisar e identificar compostos característicos ao sabor/*flavour* do alimento. Nesse sentido, para a identificação dos compostos responsáveis pelo sabor do alimento tem sido empregados métodos com utilização de provadores treinados e por análise instrumental (YANG et al., 2015).

De acordo com Wei et al. (2015) as análises de avaliação sensorial constituem em um método que demanda um maior período de tempo e que apresenta baixa objetividade e reprodutibilidade e que mesmos em provadores treinados a percepção humana é modificada ao longo do tempo, exercendo influência sobre a percepção do aroma nos alimentos. Algumas técnicas instrumentais são utilizadas como substituição, tais como a cromatografia líquida, entretanto são técnicas mais onerosas e demoradas (COZZOLINO et al., 2005; QIN et al., 2013; TIAN et al., 2013).

Em análise sensorial de produtos elaborados com leite caprino é comum os provadores perceberem diferença no aroma e sabor dos produtos. Segundo Park (2001), o desenvolvimento do aroma e sabor característicos nos produtos caprinos parece relacionar-se a sua concentração de ácidos graxos de cadeia curta no leite.

Sabor, aroma e textura são os aspectos importantes para qualificar e identificar os queijos. Estes fatores resultam de transformações enzimáticas, microbianas e químicas, portanto, é importante combinar análises físico-químicas, químicas e microbiológicas dos queijos para entender melhor as suas propriedades sensoriais (ANDRADE, 2006). A identificação de características sensoriais tem como finalidade formular um modelo de identidade e caracterização deste produto regional.

2.3 ÓLEOS ESSENCIAIS

Os óleos essenciais são produtos voláteis do metabolismo secundário de plantas aromáticas, formados em células especiais e encontrados em folhas, flores, sementes, caules e raízes. Eles constituem um importante grupo de matéria prima para a indústria alimentícia, farmacêutica e perfumaria, e vêm sendo estudados, a fim de serem utilizados como produtos alternativos, mais

naturais e com menor potencial tóxico, para utilização na indústria de alimentos (ALMEIDA et al., 2016). Já são comprovadas as propriedades antibacteriana, antifúngica, inseticida, antiparasitária e sequestrador de radicais livres dos óleos essenciais (SOUZA, 2015).

Em geral os óleos essenciais são constituídos de uma mistura complexa de compostos orgânicos de baixo peso molecular com diferentes potenciais de atividade antimicrobiana, sendo principalmente compostos por aldeídos, alcoóis, cetonas, ésteres, monoterpenos e fenilpropanóides, que em sua maioria, são voláteis (OUAZZOU et al., 2011).

O uso de compostos antimicrobianos naturais vem se destacando dentre as tendências de conservação de alimentos e está se tornando uma medida de controle reconhecida mundialmente, podendo ser utilizados de forma isolada ou combinada com outros métodos de preservação (ANGULO, 2014). A utilização de conservantes naturais com o objetivo de prolongar a vida útil dos alimentos é considerada uma alternativa promissora, alguns estudos já comprovaram as atividades antimicrobianas e antioxidantes desses óleos (ALMEIDA et al., 2016; IBRAHIM, 2012)

A atividade antimicrobiana dos óleos essenciais pode se comportar de diferente intensidade influenciada por vários fatores, tais como: composição do próprio óleo, matriz onde é aplicado, tipo do óleo essencial, concentração utilizada, processamento e estocagem. Sua composição química também pode variar de acordo com a espécie vegetal, origem, parte da planta, clima, época de colheita, região, estação do ano e condições climáticas (GALES et al., 2010).

A atividade biológica de óleos essenciais *in vitro* já é bastante conhecida frente a bactérias, leveduras e fungos, todavia, as alterações que poderão ocorrer na atividade destes óleos na presença de matéria orgânica e em matrizes complexas de alimentos tais como pH diverso, gordura, proteína, e enzimas alimentares ainda são pouco estudadas (CALO et al., 2015).

Devido os óleos essenciais serem produtos concentrados e muito voláteis eles apresentam sabor e aroma marcantes. Estudos mostram que fatores relacionados com alterações das características sensoriais de alimentos adicionados de óleos sensoriais são observados na literatura, principalmente com relação a *flavor*, sabor, aroma e odor (CALO et al., 2015; PESAVENTO et al., 2015).

É notório um aumento na quantidade de consumidores que vêm cobrando das indústrias alimentícias a adoção de políticas que visem à segurança de seus produtos, nesse contexto a adoção de medidas que reduzam o uso de aditivos químicos sintéticos a substituição pelos óleos essenciais para um emprego racional como conservantes de alimentos vem sendo bastante pesquisado. Entre as plantas da flora brasileira que produzem óleo essencial com potencial antimicrobiano e antisséptico promissor está *Lippia origanoides* cham. (OLIVEIRA et al., 2014; GUIMARÃES et al., 2014).

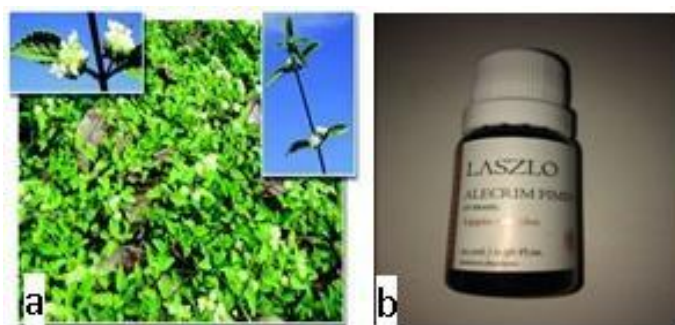
2.3.1 Óleo Essencial de *Lippia origanoides cham.* (alecrim- pimenta)

Conhecido popularmente como alecrim-pimenta, *Lippia origanoides cham.* é uma planta medicinal nativa da América Central e Nordeste da América do Sul, popularmente, também é conhecida como alecrim-do-campo, salva-de-Marajó e alecrim do Nordeste. É um arbusto aromático, ereto e ramificado, que cresce até 3 metros de altura, pertencente à família Verbenaceae. No Brasil, elas se encontram na Cadeia do Espinhaço, localizada nos estados de Minas Gerais, Bahia e Goiás. De forma que, aproximadamente, 120 espécies estão distribuídas no Cerrado e Caatinga, dois importantes biomas brasileiros (SOUZA, 2015). O alecrim-pimenta é empregado, na culinária, como tempero e também utilizado como planta medicinal para tratamento de doenças gastrointestinais e respiratórias (SOUZA, 2015).

O óleo essencial extraído a partir das folhas de alecrim-pimenta é um produto natural que possui uma ampla diversidade química, sendo carvacrol e timol os compostos majoritários que apresentam características antimicrobianas (OLIVEIRA et al., 2014; SARRAZIN et al., 2015). De acordo com Souza (2015) a composição química do óleo essencial, obtido das folhas de *Lippia origanoides cham.* foi de 66% de monoterpenos oxigenados, 38,6% de carvacrol e 18,5% de timol que em teste sobre fungos e bactérias, verificou-se uma atividade antimicrobiana eficiente determinada pela influência das concentrações de carvacrol e timol.

Já em análise cromatográfica do óleo essencial do alecrim-pimenta foram detectados 53 compostos, dos quais foram identificados o carvacrol (32,7%), p-cimeno (23%), timilmetil éter (10,03%), cariofileno (7,98%), γ -terpineno (5,40%) e timol (2,96%). A maior parte dos compostos identificados são monoterpenos oxigenado (38,72%), seguida dos monoterpenos (31,76%) e sesquiterpenos (15,61%) e os demais correspondem aos sesquiterpenos funcionalizados ou outros grupos (13,89%) (ALMEIDA et al., 2016).

Figura 1- Alecrim- pimenta: (a) planta *Lippia origanoides cham.*; (b) óleo essencial de (Alecrim-pimenta).



Fonte: (a) pubs.rsc.org, (b) próprio autor.

Tabela 1- Perfil cromatográfico do óleo essencial de alecrim-pimenta

Composto	%
β -Mirreno	1.87
Careno	1.48
p-Cimeno	23.00
1,8-Cineol	1.59
γ -Terpineno	5.40
Borneol	1.45
Timilmetil éter	10.03
Acetato de borneol	2.14
*Timol	2.96
*Carvacrol	32.70
Cariofileno	7.98
Humuleno	1.27
Desconhecido	3.73
α -Selineno	1.19
β -Bisaboleno	1.42
Óxido de cariofileno	1.71
Monoterpenos	31,76
*Monoterpenos oxigenados	38,72
Sesquiterpenos	15,61
Sesquiterpenos oxigenados	1,71
Outros	12,18
TOTAL	100

Fonte: Almeida et al., 2016.

Foi verificado em um estudo o efeito do óleo essencial de *Lippia origanoides cham.*, sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, uma ação altamente lipofílica, que se acumula na membrana plasmática das células desse micro-organismos, interferindo na integridade celular, elevando a permeabilidade, principalmente, dos íons de K^+ e H^+ , com isso, ocasionando a perda do conteúdo citoplasmático, a dissipação da força próton-motriz, lise e morte das células (BARRETO, 2014). A ação antibacteriana do óleo essencial de *Lippia origanoides cham.*, frente a isolados de *Staphylococcus sp.* de alimentos de origem animal, apresentou na constituição química do óleo, 48,70% de timol e 1,14% de carvacrol (BARRETO, 2014).

O potencial uso deste óleo essencial como agente antimicrobiano e antisséptico já foram confirmados *in vitro* em bactérias isoladas de leite e outros alimentos de origem animal (ALMEIDA et al., 2016). Verificou-se que o óleo essencial de alecrim-pimenta tiveram resultados positivos na inibição de crescimento de *Staphylococcus aureus*, *Echerichia coli* e *Salmonella choleraesuis*, tais resultados demonstram que o óleo essencial de alecrim-pimenta apresenta potencial para ser utilizado na elaboração de produtos antissépticos a serem utilizados, no controle de cepas

patogênicas na produção leiteira. (ALMEIDA et al., 2016)

O efeito antibacteriano do óleo essencial da *Lippia origanoides cham.* também foi testado sobre bactérias *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, isoladas de queijo minas artesanal, apresentando uma boa atividade antibacteriana sobre cepas desses micro-organismos, sugerindo a possibilidade do uso deste produto na indústria alimentícia (CASTRO, 2011).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Observar as características microbiológicas, físico-química e aceitação sensorial do queijo caprino adicionado do óleo essencial de *Lippia origanoides cham.* (alecrim- pimenta).

3.2 OBJETIVO ESPECIFICO

Elaborar o queijo coalho de cabra com adição de diferentes percentuais do óleo essencial de *Lippia origanoides cham.* (alecrim-pimenta).

Verificar a qualidade físico-química do queijo coalho de cabra com adição do óleo essencial de *Lippia origanoides cham.* (alecrim-pimenta).

Averiguar a qualidade microbiológica do queijo coalho de cabra com adição do óleo essencial de *Lippia origanoides cham.* (alecrim-pimenta).

Avaliar a perfil sensorial do queijo coalho de cabra com adição do óleo essencial de *Lippia origanoides cham.* (alecrim-pimenta) frente ao publico consumidor.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração do queijo foi realizada no Laboratório de Processamento de Carnes e Pescados, pertencente ao Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional da Universidade Federal da Paraíba. As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-químicas, as análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia e as análises sensoriais foram realizadas no Laboratório de Análises Sensoriais, pertencentes ao Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional da Universidade Federal da Paraíba.

4.1 COLETAS DOS MATERIAIS

O leite utilizado para a elaboração do queijo foi trazido do centro de zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco transportado em recipientes isotérmicos e armazenado em refrigeração no Laboratório de Processamento de Carnes e Pescados até o processamento. O óleo de alecrim-pimenta já extraído foi adquirido na Empresa Nacional Fornecedora de Óleos Essenciais Laszlo Aromoterapia Indústria e Comércio Ltda em Belo Horizonte/MG. E por fim as culturas lácticas e o coalho que foram utilizados na produção dos queijos são da marca VILAC Alimentos (Natal-RN).

4.2 ELABORAÇÃO DO QUEIJO CAPRINO

Foram elaborados três tipos de queijo: um controle (Q1) sem adição do óleo essencial, o segundo (Q2) adicionado da cobertura do óleo essencial de alecrim-pimenta a um percentual de 0,01% e o terceiro (Q3) adicionado da cobertura do óleo essencial de alecrim-pimenta a um percentual de 0,02%. Todos os queijos foram elaborados artesanalmente seguindo a metodologia adaptada por Queiroga et al. (2013) dos procedimentos sugeridos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) descrito por Laguna e Landim (2003).

O processo de fabricação do queijo coalho teve início pela pasteurização com aquecimento do leite a $65 \pm 1^\circ\text{C}$ por 30 minutos seguido de resfriamento a $37^\circ\text{C} \pm 1$.

Após termino da pasteurização foi adicionado o fermento DV S R-704-50U composto de cultura láctica mesófila de arranque - *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris* (10mg/L de leite utilizado); depois foi adicionados solução de cloreto de cálcio a 50% (0,4 mL/L) com a finalidade de repor o cálcio perdido durante o processo de pasteurização; e por ultimo adicionado o coalho líquido (0,8 mL/L). Posteriormente o leite foi homogeneizado e mantido em repouso a uma temperatura de 37°C por cerca de 40 minutos até a completa coagulação da massa. Após esta etapa, foi realizado o corte da massa com uma lira. Em seguida a massa foi mexida de

forma suave e continua por 30 minutos com o intuito de facilitar o dissoramento.

Posteriormente foram retirado cerca de 10% (em relação ao volume total de leite usado na fabricação) de soro reaquecido à 80°C e readicionado a massa. Em seguida foi homogeneizado de forma suave por cerca de 10 minutos. Para o preparo da salmoura foi retirado cerca de 50% do volume do soro total e adicionado 0,6% de NaCl a massa. A massa foi misturada com a salmoura sendo novamente drenada e, então, acondicionada em fôrmas retangulares perfuradas de 500g. A prensagem foi realizada durante 3 horas com viragem da massa após 1 hora e 30 minutos até que todo resíduo do soro fosse completamente drenado.

Por fim os queijos foram armazenados em refrigeração na BOD a 7°C por 24 horas, após esse período foi adicionado os diferentes percentuais da cobertura do óleo essencial de alecrim-pimenta, esse óleo foi passado de forma manual espalhando sobre a superfície do queijo uniformemente e finalmente os queijos foram embalados a vácuo e armazenados em refrigeração na BOD a 7°C.



Figura 2 - Processamento do queijo 1: (a) leite após pasteurização; (b) fermento lácteo; (c) adição do fermento lácteo; (d) coalho e cloreto de cálcio. **Fonte:** próprio autor.

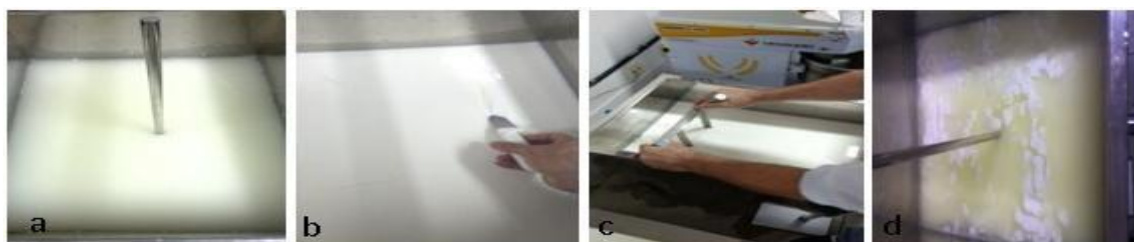


Figura 3- Processamento do queijo 2: (a) descanso; (b) teste de corte da coalhada, (c) corte com a lira; (d) mexedura. **Fonte:** próprio autor.

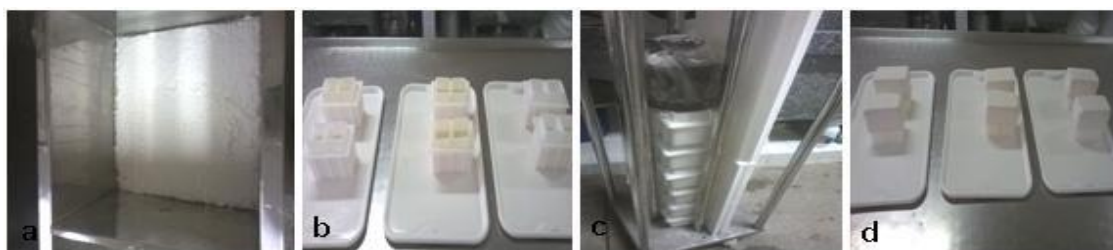
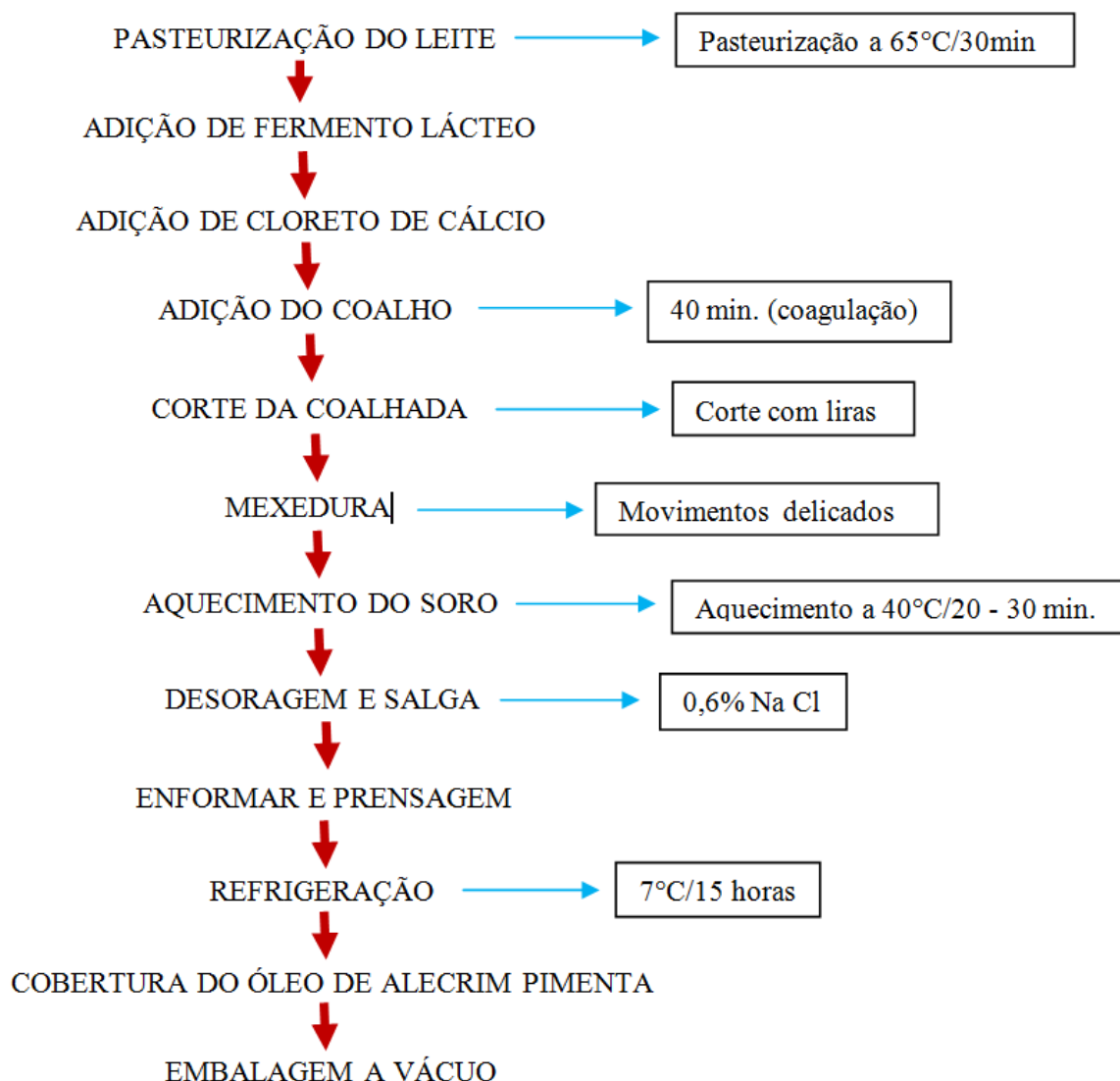


Figura 4 Processamento do queijo 3: (a) deessorassem; (b) acondicionamento da massa em formas perfuradas; (c) prensagem; (d) viragem. **Fonte:** próprio autor.

Fluxograma 1- Processo de produção do queijo coalho caprino.



Fonte: próprio autor.

4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Após elaboração dos queijos, estes foram submetidos a análises de determinação de pH, acidez titulável em ácido láctico, umidade, cinzas, lipídios por Gerber, proteína bruta, de acordo com a AOAC (2000); atividade de água de acordo com Manual Aqualab (AQUALAB, 2001).



Figura 5- Análises físico-química: (a) pHmetro; (b) aqualab4TV; (c) amostras (d) bureta utilizada titulação. **Fonte:** próprio autor.

4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

4.4.1 Preparação das diluições

Inicialmente foram pesados 25g de cada amostra, assepticamente, e transferidas para Erlenmeyer com 225mL de água peptonada estéril, formando a primeira diluição (10^{-1}) a partir desta diluição foram feitas as demais diluições (10^{-2} , 10^{-3}). As análises foram realizadas em triplicata. A partir dessas diluições foram realizadas as análises microbiológicas de Contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes; Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, Contagem total de Aeróbios Mesófilos em placa e Contagem de bolores e leveduras.

4.4.2 Avaliação da Qualidade Sanitária

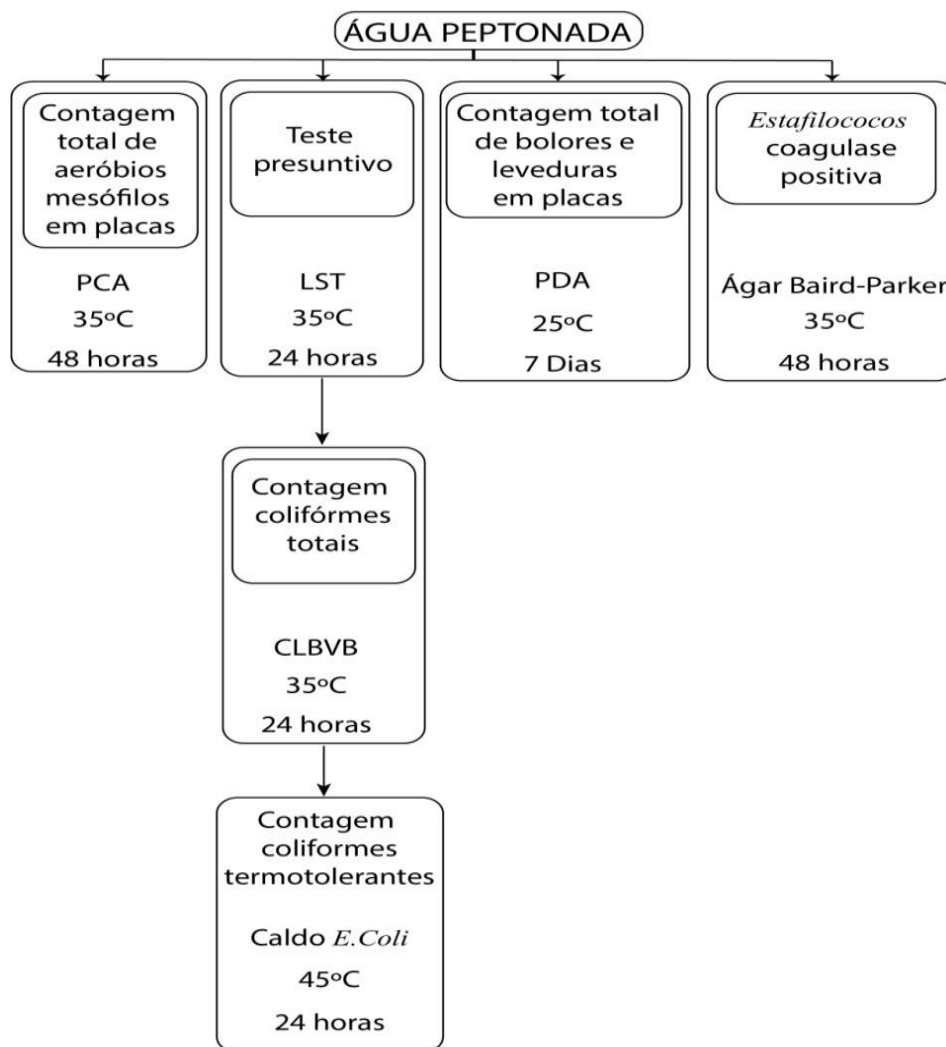
✓ *Contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes:* Para esses testes inicialmente foi realizado o teste presuntivo utilizando tubos contendo os meios de cultura caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) da marca Merc nestes foram adicionados 1ml das diluições de cada amostra e incubados em estufa a 35°C por 24 horas. Os tubos que produziram gás e turvaram foram estriados uma alçada para realização dos testes confirmativos, para o teste de coliformes totais foi utilizado o meio de cultura Caldo verde brilhante bile (CLBVB) da marca Merc incubado em estufa a 35°C por 48 horas; para a o teste confirmatório de coliforme termotolerantes foi feito o estriamento em tubos contendo Caldo *E. Coli* da marca Merc que foram incubados em estufa 45,5°C durante 24 horas.

✓ *Contagem de Staphylococcus coagulase positiva:* foi realizada através da técnica de plaqueamento em superfície, utilizando-se como inóculo 0,1 mL das diluições decimais e como meio de contagem o Ágar Baird-Parker adicionado de telurito de potássio a 1% e emulsão de gema de ovo, incubado a 37 °C por 48 horas.

✓ *Contagem total de Aeróbios Mesófilos em placa:* Inicialmente foi plaqueado o meio de cultura Ágar Padrão para Contagem (PCA) da marca Merc, que foi incubado em estufa a 35°C por 48 horas;

✓ *Contagem de bolores e leveduras:* Inicialmente foi plaqueado o meio de cultura Potato Dextrose Agar (PDA) da marca Merc, posteriormente foi inoculado 0,1 ml de cada diluição por superfície e por fim incubado em estufa a 25°C por 5 dias.

Fluxograma 2 - fluxograma das análises microbiológicas: Contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes; Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva; Contagem total de Aeróbios Mesófilos em placa; Contagem de bolores e leveduras.

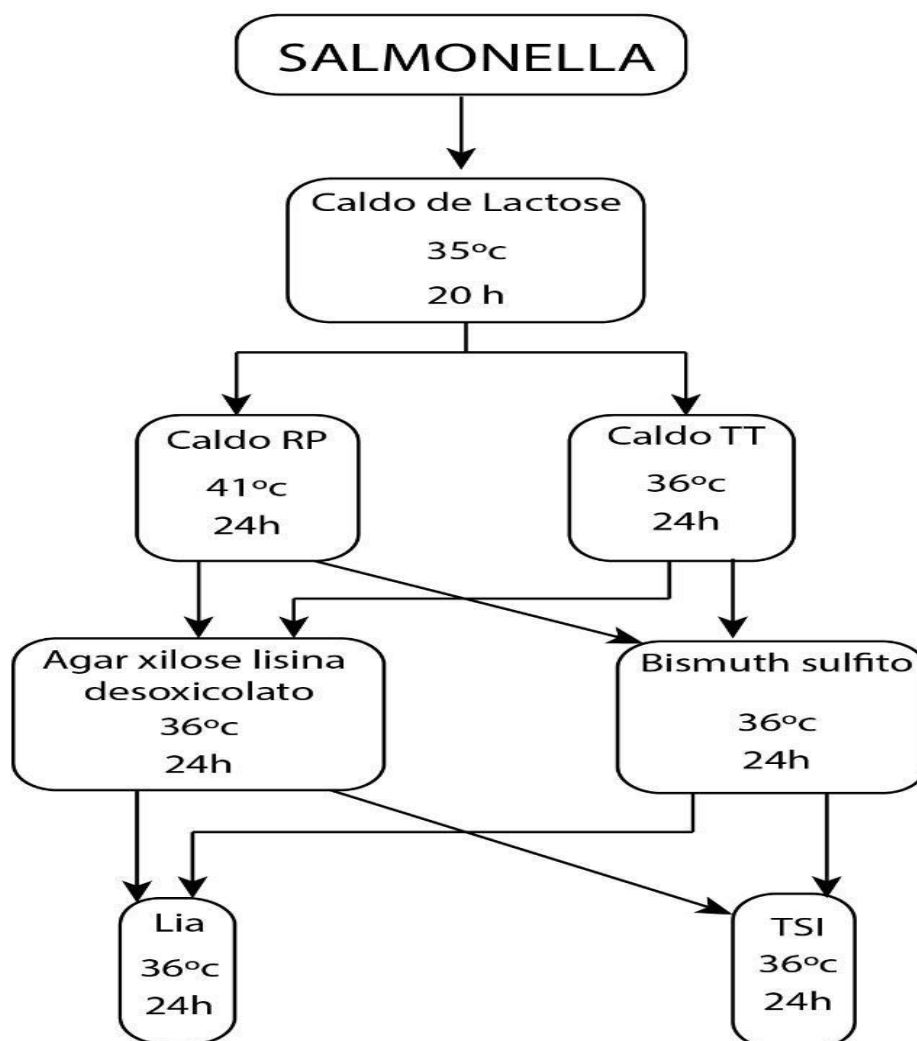


Fonte: adaptado de SILVA, 2007

✓ *Salmonella*: Neste teste foi utilizando os meios Caldo Lactose da marca Merc incubado em estufa a 35°C durante 20 horas, para isso foram diluídas 25g de cada amostra em 225ml de caldo lactose, sendo esta a primeira diluição (10^{-1}) a partir desta diluição foram feitas as demais diluições (10^{-2} , 10^{-3}); a partir de cada diluição foi passado a amostra para tubos contendo Caldo Tetrationato Muller Kauffmann Novobiocina (TT) da marca Merc que foi incubado em estufa a 36°C durante 24 horas e também para tubos contendo Caldo Rappaport-Vassilidis Soja (RP) da marca Merc que foi incubado em estufa a 41°C durante 24 horas; A partir das amostras de TT e RP foi realizado o estriamento em placas contendo Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (Merc) e Bismuth Sulfito (Himidia) ambos foram incubados em estufa a 36°C durante 24 horas; Por fim, a partir de

cada placa de Ágar Xilose Lisina Desoxicolato e Bismuth Sulfito com crescimento positivo foi realizado o estriamento de tubos contendo Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) da marca Merc e Agar Lisina Ferro (LIA) também da Merc ambos os meios foram incubados em estufa a 36°C durante 24 horas.

Fluxograma 3 - análises microbiológicas para verificação de *salmonella*.



Fonte: adaptado de SILVA, 2007

4.5 ANÁLISE SENSORIAL

Após submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa do CCS/UFPB e obtenção da sua aprovação (parecer nº 2.193.056/2017 - Anexo A) foram realizados os testes sensoriais. Antes das análises sensoriais, os queijos coalho caprino, adicionado de diferentes percentuais de óleo essencial de alecrim-pimenta, foram submetidos às análises microbiológicas para garantir a qualidade higiênico-sanitária, verificando se os mesmos apresentavam-se dentro dos padrões recomendados pela legislação vigente (BRASIL, 1996).

Os testes sensoriais foram realizados no Laboratório de Análises Sensoriais, pertencentes ao Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional da Universidade Federal da Paraíba, de acordo com a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012), em cabines individuais utilizando-se luz branca, longe de ruídos e odores, em horários que não compreendessem uma hora antes e duas horas após o almoço. Todos os provadores estavam cientes dos objetivos da pesquisa e concordaram com a mesma, por meio das informações apresentadas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (APENDICE 2)

Teste de Aceitabilidade - Foram realizados testes de aceitabilidade segundo Faria e Faria & Yotsuyanagi (2002) e de Intenção de compra segundo Meilgaard et al. (2007). No teste de aceitabilidade foram empregados os critérios estabelecidos por Amerine et al. (1967), para tanto, um painel não treinado constituído por 78 provadores (alunos, professores e funcionários da UFPB), composto por 41 pessoas do gênero feminino e 37 pessoas do gênero masculino, cuja faixa etária variava de 18 a 50 anos de idade, não apresentando nenhum problema de saúde ou deficiência física que viesse comprometer a avaliação sensorial dos produtos, especificamente relacionado a três dos sentidos humano: olfato, paladar e visão).

Foram avaliados os descritores aparência, aroma, cor, sabor, textura e aceitação global para as amostras de queijo tipo Q1, Q2 e Q3. Os provadores atribuíram valores aos queijos, numa escala hedonística estruturada com nove pontos (1 = desgostei muitíssimo; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo) (APENDEICE 1). Os formulários destinados a este teste continham campos que possibilitaram aos provadores anotar descrições que julgassem importantes. Os queijos foram considerados aceitos em todos os momentos que obtiverem média $\geq 5,0$ (equivalente ao termo hedônico “gostei moderadamente”).

Paralelamente foi avaliada a intenção de compra (APENDEICE 1). Para tanto foi empregado uma escala hedônica estruturada com cinco pontos (1 = certamente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = certamente compraria).

Em ambos os testes, as amostras foram adequadamente padronizadas em forma de cubos de aproximadamente 2 cm³ e servidas, simultaneamente e de maneira aleatória, a aproximadamente 10°C, em copos de plásticos de cor branca codificados com números aleatórios de 3 dígitos. Juntamente com as amostras foram oferecidos aos provadores palitos de madeira para provar as amostras, bolacha água e sal e água. Todos os provadores foram orientados a consumir a bolacha e a água entre a prova das amostras para remoção do sabor residual da amostra anterior.

4.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados das análises físico-químicas, análises de aceitação sensorial e de intenção de compra dos queijos coalho elaborados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), realizando-se o teste de amostras independentes de Kruskal-Wallis ao nível 5% de significância ($p < 0,05$) para os dados obtidos com as análises físico-químicas e o teste de médias de amostras relacionadas de Friedman ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$) para a sensorial. O *software* utilizado foi o SPSS versão 20.0 (2011).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Na Tabela 2 encontra-se a qualidade sanitária das amostras do queijo coalho adicionado do óleo de alecrim-pimenta.

Tabela 2 - Qualidade sanitária das amostras de das amostras de queijo coalho Q1, Q2 e Q3

Amostra	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	<i>Staphylococcus</i>	Bactérias aeróbias e mesófilas (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	<i>Salmonella</i>
Q1	14	< 3,0	NAC	$1,7 \times 10^5$	NAC	NAC
Q2	9,2	< 3,0	NAC	$1,9 \times 10^5$	NAC	NAC
Q3	< 3,0	< 3,0	NAC	6×10^4	NAC	NAC

*NAC = não apresentou crescimento

Nos testes de coliformes totais expressos através da técnica de NMP (Número mais provável) descrita por Silva et al. (2007) os resultados obtidos foram Q1=14(NMP/g); Q2=9,2(NMP/g) e Q3= <3,0 (NMP/g) sendo assim as três amostras analisadas encontravam-se dentro do padrão de coliformes totais determinado pelas legislações (BRASIL, 1996) e (BRASIL, 2001), conforme ilustrado na Tabela 2. As mesmas legislações determinam o limite de coliformes temotolerantes em queijo de média umidade, entretanto em nenhuma das três amostras apresentaram produção de gás para o teste de coliformes termotolerantes caracterizando crescimento <3,0 (NMP/g) sendo este um resultado satisfatório.

Os coliformes a 45°C são bactérias na forma de bastonetes Gram-negativos, não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 horas a 44,5° - 45,5°C (SILVA et al., 2007). Os coliformes termotolerantes são comumente usados como um indicador de contaminação de origem fecal uma vez que eles são encontrados no conteúdo intestinal do homem e animais homeotérmicos (FRANCO & LANDGRAF, 2008). A reduzida população desses micro-organismos encontrados neste trabalho indica baixo nível de contaminação fecal, o que pode ser atribuído à qualidade da matéria prima e/ou condições de processamento e estocagem adequadas para a produção dos queijos.

Para as análises de *Staphylococcus* coagulase positiva nenhuma das três amostras apresentou crescimento ficando assim em conformidade com o estabelecido pelas legislações (BRASIL, 1996) e (BRASIL, 2001). Os *Staphylococcus aureus* são micro-organismos que geralmente são encontrados na água, ar, poeira, leite, esgotos, chão, superfícies e todos os materiais que entram em contato com o homem e sobrevivem muito bem no ambiente, mas sua principal origem é o nariz, a garganta e a pele do homem e dos animais (ALBUQUERQUE, 2006). O *Staphylococcus aureus* é o

micro-organismo mais utilizado como indicador de manipulação inadequada, ele também pode oferecer risco ao consumo humano, sua presença pode indicar que o produto permaneceu em condições inadequadas de manipulação, processamento e/ou conservação (FRANCO & LANDGRAF, 2008). O leite utilizado como matéria prima do queijo também pode ser via de contaminação por esse tipo de micro-organismo. A legislação brasileira determina que todos os queijos elaborados industrialmente devem ser fabricados com leite pasteurizado, esse processo de pasteurização é eficiente na destruição de *Staphylococcus*, entretanto, a elevada contaminação por esse tipo de micro-organismos em queijo coalho é uma realidade como apontado em diversos estudos (SOUSA et al., 2014; MENESES et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2010) .

Já para o teste de bactérias aeróbias e mesófilas como não contém padrão estabelecido em legislação (BRASIL, 1996) para esse tipo de microrganismo em queijo. Os alimentos que apresentarem resultados superiores a 10^6 UFC/g aumentam a possibilidade de estarem presentes micro-organismos patogênicos e/ou deteriorantes associados, com base nesse valor as três amostras Q1= $1,7 \times 10^5$ UFC/g, Q2= $1,9 \times 10^5$ UFC/g e Q3= 6×10^4 UFC/g apresentaram resultados satisfatórios para soma de bactéria aeróbias e mesófilas coalho (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

Para a contagem em placas de bolores e leveduras nenhuma das três amostras apresentaram crescimento para esses tipos de micro-organismos, sendo este um resultado satisfatório. A legislação vigente (BRASIL, 1996) não determina um padrão para bolores e leveduras em queijos considerados de média umidade, apesar disso, eles foram realizados levando em consideração que esse tipo micro-organismo tem um importante papel no que diz respeito ao processo de deteriorização de produtos lácteos (FEITOSA et al., 2003). Quando a contagem de bolores e leveduras é elevada pode indicar condições higiênicas deficientes de manipulação e processamento, nesses casos, possivelmente as operações de limpeza, escolha de matérias-primas e condições de armazenamento não devem estar de acordo com as boas práticas. Também os elevados índices desses micro-organismos podem representar um risco à saúde pública devido à possível produção de microtoxinas por algumas espécies de bolores (MARCHI, 2001).

Ressalta-se que todas as três das amostras apresentaram ausência de *Salmonella spp*, estando assim em conformidade com a legislação vigente (BRASIL, 1996) e (BRASIL, 2001) que determina ausência em 25g. As *Salmonellas* são bacilos não esporulados, seu principal reservatório é o trato gastrintestinal de homens e animais, a presença desse tipo de micro-organismo pode causar febre tifoide, febre entérica, além de enterocolites (salmoneloses). A *Salmonella* é potencialmente capaz de provocar infecção alimentar, a presença dessa bactéria classifica os queijos como produtos impróprios para consumo. A contaminação com a *Salmonella* pode estar relacionada a diferentes fontes, porém, a pasteurização é capaz de eliminá-la (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

Levando em consideração que todos os resultados das análises microbiológicas realizadas no presente trabalho estava dentro do padrão determinado por legislação (BRASIL, 1996) e (BRASIL, 2001) indica que a qualidade da matéria prima e as condições de processamento e estocagem foram realizadas de forma adequadas para a produção dos queijos. Todos os resultados microbiológicos encontrados neste trabalho estão expressos na Tabela 2.

Em um estudo realizado por Sousa et al. (2014) foi analisada a qualidade microbiológica de 104 amostras de queijos coalhos encontrados em 6 estados do nordeste brasileiro, nesse estudo verificou-se que 100 amostras (96,15%) estavam fora dos limites aceitos pela legislação (ANVISA) para *Staphylococcus* coagulase positiva; 32 amostras (31%) também não seguiam a padronização exigida para coliformes termotolerantes e uma amostra apresentou a presença de *Salmonella* sp. Assim como o estudo realizado por Mendes et al. (2001) relatou a ocorrência de altos níveis de coliformes fecais em queijos coalho. A ocorrência de coliformes fecais em queijo de coalho, principalmente nos artesanais, em níveis superiores aos permitidos pela legislação também foi observada em outro trabalho (BRUNO et al., 2005), o que corrobora com os resultados de Souza et al., (2014).

Já a pesquisa realizada por Meneses et al. (2012) em queijos crus e assados vendidos na orla de Salvador - BA indicaram inconformidade com o padrão microbiológico estabelecido para queijos coalho. A maior parte das amostras apresentaram-se positivas para coliformes termotolerantes, valores relativamente altos em relação a quantidade de amostras para *E. coli*, e a ocorrência de *Staphylococcus* coagulase positiva em valores superiores ao padrão. Os resultados encontrados nos queijos crus indicaram carga microbiana aumentada, e o assado revelou baixa eficiência do método de cocção, mantendo a carga microbiana inicial, apresentando assim valores altos para coliformes totais, *E. coli*, *S. coagulase* positiva e *Salmonella* spp.

Assim como os estudos de Oliveira et al., (2010) verificou que 95,24% das amostras analisadas apresentaram discordância com os padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC 12, de 02 de janeiro de 2001 que regulamenta os padrões microbiológicos para alimentos. Neste estudo 76,19% das amostras apresentaram inconformidade com o padrão para *Staphylococcus* coagulase positiva, 9,52% para *Salmonella* spp. e 80,95% para coliformes termotolerantes.

A contaminação microbiológica em queijos coalho é uma realidade apresentada por diversos autores, ela pode ocorrer nas etapas pré e pós-processo, como contaminação da matéria prima, más condições de higiene durante o processo de fabricação, distribuição e estocagem dos queijos, agravadas pela ausência de pasteurização nos casos da maioria dos queijos artesanais.

5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Na Tabela 3 encontram-se os resultados das análises físico-química realizadas nas amostras do queijo coalho adicionado do óleo de alecrim-pimenta.

Tabela 3: Perfil físico-químico das amostras de queijo coalho Q1, Q2 e Q3.

Amostra	AW	pH	Acidez	Lipídio (%)	Umidade (%)	Cinza (%)	Proteína (%)
Q1	0,98 ± 0,00	6,4 ^a ± 0,05	0,23 ^a ± 0,00	18 ± 0,32	46 ± 1,01	3,8 ^a ± 0,01	22,17 ± 0,08
Q2	0,98 ± 0,00	6,6 ^b ± 0,04	0,31 ^b ± 0,02	18 ± 0,21	46,5 ± 0,55	3,7 ^b ± 0,01	22,19 ± 0,20
Q3	0,98 ± 0,00	6,5 ^c ± 0,04	0,44 ^c ± 0,01	18,5 ± 0,20	45 ± 0,61	3,6 ^c ± 0,17	22 ± 0,13

*Teste de amostras independentes de Kruskal-Wallis (5% de significância)

Para o parâmetro potencial hidrogeniônico (pH), os resultados encontrados nas três amostras foram respectivamente Q1=6.4, Q2=6.6 e Q3=6.5 estatisticamente as três amostras variaram entre si, pode-se observar que a amostra Q1 foi a que apresentou o pH mais ácido, supõe-se que a redução do pH nessa amostra pode ter ocorrido por ação do micro-organismo, já que esta amostra foi a que não recebeu o tratamento com óleo de alecrim-pimenta que tem efeito antimicrobiano já comprovado por outros autores (ALMEIDA et al., 2016; SOUZA, 2015). Por outro lado, a amostra Q3 com a maior concentração do óleo apresentou pH mais ácido que o da amostra Q2. O pH é um parâmetro que determina a concentração de H⁺ nos alimentos, os queijos em geral possuem pH entre 5,0 a 6,5 (GAVA, 2008). Por sua vez, o queijo coalho é considerado como um produto lácteo de pH alto por possuir pH médio de 6,5 quando não há a utilização de fermento lácteo e em média de 5,7 quando se utiliza o fermento, entretanto o pH encontrado no presente trabalho variou de (6,4 a 6.6) mesmo com utilização de fermento lácteo. Esse fator pode contribuir para o crescimento microbiano (MUNCK, 2004). O pH tem um importante papel nas características sensoriais dos queijos devido à sua influência na textura, na atividade microbiana e na maturação, pois algumas reações químicas são catalisadas por enzimas e ocorrem por consequência do coalho e da microbiota, que estão diretamente ligados ao pH (GAVA, 2008).

Quanto ao teor de umidade, as três amostras de queijos de coalho avaliadas apresentaram umidade de Q1=46%, Q2=46% e Q3=45%, caracterizando, assim, as três amostras, como queijo de media umidade (39% < umidade < 46%) segundo a legislação (BRASIL, 1996). Os valores de umidade encontrados no presente trabalho encontra-se dentro do intervalo obtidos por (SILVA et al., 2010) ao estudar o padrão físico-químico que queijos coalho, observaram que os teores de umidade variavam de 45,5 a 51,5%, podendo ser caracterizado como queijo de média (39% < umidade < 46%) a alta umidade (46% < umidade < 55%). A umidade está diretamente relacionada com a atividade de água e consequentemente as ações metabólicas de micro-organismos ao longo

da maturação, com suas possíveis consequências no pH, na textura, no sabor e no aroma. A diferença de umidade pode ser influenciada pela falta de padronização na matéria prima utilizada e no processamento, ou seja, a formação e o manuseio da coalhada afetam sua habilidade de reter gordura e umidade, o que influencia a composição centesimal, além do tempo de prensagem, os quais, segundo esses autores, diferem muito entre os produtores e podem influenciar o teor de umidade do queijo (SOUSA, 2014).

As três amostras de queijo apresentam o mesmo valor para a atividade de água (A_w) sendo ele de 0.98, este resultado caracteriza os queijos desenvolvidos no presente trabalho como de elevada A_w . A A_w é determinada pela relação entre a pressão de vapor da água presente em um alimento (p) e a pressão do vapor da água pura pó (zero), à mesma temperatura, expressando o teor de água livre no alimento. A A_w varia de 0 a 1 sendo este último o valor de A_w da água pura (ORDOÑEZ, 2005). A A_w do queijo coalho é superior a 0,85 representando um valor elevado, podendo apresentar muita suscetibilidade a comprometimento microbiológico (ANDRADE, 2006 & SOUSA et al., 2014). Resultados semelhantes foram observados por Andrade (2006), que encontrou valores de A_w variando de 0,94 a 0,98 em queijos coalho comercializados no estado do Ceará.

Quanto à acidez percentual expressa em ácido lácteo às três amostras apresentaram variação estatística entre si os resultados obtidos foram respectivamente $Q_1=0,23$, $Q_2=0,31$ e $Q_3=0,44$. A acidez é decorrente da produção de ácido láctico a partir da degradação da lactose pelas bactérias tendo influência direta no pH e na expulsão de soro da massa durante a fabricação e na fase inicial da cura (SOUSA et al., 2014), o mesmo autor encontrou acidez variando entre de 0,16 a 0,74% de ácido láctico para os queijos com inspeção, e de 0,12 a 1,01% para os queijos de produção artesanal. Em estudo realizado por Perez (2005), utilizando amostras de queijo coalho industrializadas adquiridas na cidade de Campinas (SP), as médias obtidas para acidez foram similares às deste estudo para as amostras industriais, variando de 0,18 a 0,50%.

Já o teor de proteína encontrada os queijos foram de $Q_1 = 22,17$; $Q_2 = 22,19$ e $Q_3 = 22$ não apresentando diferenças significativas entre os três queijos. Em estudos realizados com queijo coalho caprino maturado (NASCIMENTO et al., 2016) verificou nas análises físico-química que o teor de proteína foi em média 19,79% variando até 15,65% no decorrer do período de 50 dias. Já em estudos realizados por (FREITAS et al., 2013) ao analisar amostras de queijo coalho no estado da Paraíba foi encontrado os valores de proteína variando entre (19,04 á 25,38). Os valores verificados por (SANTOS et al., 2011) ao analisar queijo coalho com leite de cabra e com diferentes percentuais de inclusão de leite de vaca verificou-se variação das proteínas nos tratamentos, enquadrando-se entre 19,44% a 25,66%. O teor de proteína do leite é influenciado pelas características genéticas e fisiológicas do animal, mas também por fatores ambientais como

alimentação, temperatura ambiente, etc. (NORO et al., 2006; GEISSLER & POWERS, 2010). O que justifica uma gama de variação deste parâmetro nos resultados encontrados na literatura.

Os teores de cinzas encontrados nas amostras analisadas foram $Q_1=3,8$; $Q_2= 3,7$ e $Q_3=3,6$ tais resultados apresentaram diferença estatística entre si, supõe-se que essa diferença pode ter ocorrido por devido a uma possível falta de uniformidade na concentração de cloreto de sódio nas amostras. O teor de cinzas pode ser muito afetado pelo teor de cloretos utilizado no processo de produção, pois, este é um elemento adicionado durante a fabricação do queijo e em quantidades geralmente superiores à totalidade dos restantes componentes minerais do queijo. Os sais são fundamentais no processamento do queijo, determinando a qualidade do corpo e sua firmeza e influenciando também o rendimento do processo (FREITAS, 2013). O cloreto de sódio adicionado ao queijo também exerce uma função de segurança, combatendo o crescimento da população microbiana. Nascimento et al. (2016) encontrou resultados similares no queijo coalhocaprino variando de 2,56 a 3,59. Corroborando com esse resultado Freitas (2013) também encontrou resultados variando entre (2,88 a 3,54) para cinzas.

Por fim, o teor de lipídios encontrados nas amostras analisadas foram $Q_1=18$; $Q_2= 18$ e $Q_3=18,5$ não havendo diferenças significativas entre as três amostras, sendo assim considerado um queijo magro. Como o teor de proteína e o teor de gordura do queijo podem ser influenciado pelas características genéticas e fisiológicas e principalmente ambientais como alimentação, temperatura ambiente do animal produtor do leite utilizado como matéria prima na produção do queijo (NORO et al., 2006; GEISSLER & POWERS, 2010).

Em estudos realizados com queijo coalho caprino maturado (NASCIMENTO et al., 2016) verificou nas análises físico-química que o teor de proteína foi em media 19,79%, o teor de gordura 27,28 e cinzas 2,56 além de umidade variando entre (36,34 a 63,26%) e do pH variando entre (4,89 a 5,85). Estes valores são semelhantes aos encontrados no presente trabalho quanto ao teor de umidade, já os demais componentes apresentam variações, o que pode ser atribuído ao processo de maturação que interfere na composição centesimal do queijo.

Já em estudo realizado por Freitas (2013) em queijos coalho produzidos no estado da Paraíba observou-se que os teores variaram de (43,72 a 59,31) para umidade, (17,17 a 22,64) para proteína, (19,04 a 25,38) de gordura, (2,88 a 3,54) para cinzas, (0,21 a 0,78) para acidez, (4,8 a 5,6) para pH e (0,97 a 0,98) para atividade de água. Valores semelhantes aos encontrados no presente trabalho.

Apesar do queijo coalho ser produzido há mais de um século, ainda hoje não existe uma padronização nas técnicas de sua elaboração, o que contribui com uma grande variabilidade de suas características físico-químicas. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do queijo

coalho (BRASIL, 1996) classifica-o como um produto de médio (36,0- 45,9%) a alto teor de umidade (46,0-54,9%), de massa semi-cozida ou cozida, semi-gordo (25,0- 44,9%) ou gordo (45,0-59,9%) sendo estas variações muito abrangentes que acabam refletindo na falta de parâmetros físico-químicos para esse tipo de queijo. Embora não haja na legislação valores de referência para as análises de Aa, acidez e pH do queijo de coalho, os valores encontrados neste trabalho foram semelhantes aos citados na literatura. As análises de Aw, acidez e pH em queijos coalhos são parâmetros importantes, pois eles podem estabelecer o tipo de degradação microbiana do alimento, para tanto eles são avaliados através de dados encontrados na literatura (SOUZA et al., 2014).

5.3 ANÁLISE SENSORIAL

A Tabela 4 indica a aceitação do queijo coalho caprino adicionado de óleo essencial de alecrim-pimenta.

Tabela 4: Aceitação das amostras de queijo coalho Q1, Q2 e Q3

AMOSTRAS	MÉDIA DE ACEITABILIDADE					
	APARÊNCIA	COR	AROMA	SABOR	CONSISTÊNCIA	AVALIAÇÃO GLOBAL
Q1	8,04 ^b ± 1,27	7,97 ^b ± 1,33	7,15 ^{bc} ± 1,73	7,27 ^{bc} ± 1,76	7,90 ^{bc} ± 1,39	7,56 ^{bc} ± 1,52
Q2	7,58 ^a ± 1,54	7,64 ^a ± 1,32	6,01 ^a ± 2,33	5,49 ^a ± 2,45	7,15 ^a ± 1,78	6,16 ^a ± 2,13
Q3	7,85 ± 1,11	7,82 ± 1,18	5,63 ^a ± 2,22	5,06 ^a ± 2,46	7,00 ^a ± 1,92	5,62 ^a ± 2,27

*Teste de amostras relacionadas de Friedman de Análise de Variância (5% de significância).

Os resultados do teste de aceitação demonstraram que para os atributos aparência e cor, a amostra controle Q1 foi mais bem aceita que as amostras Q2 e a Q3, estatisticamente a amostra Q1 difere da amostra Q2 com 5% de significância e vice-versa, enquanto que não existe diferença estatística entre as médias das amostras Q2 e Q3 e entre as amostras Q1 e Q3.

Com relação a esses atributos de aparência e cor apesar de haver diferença estatística entre as amostras todas foram bem aceitas.

Já para os atributos de Aroma, Sabor, Consistência e Avaliação Global, observou-se que a amostra controle Q1 foi mais bem aceita que as amostras Q2 e a Q3, sendo a amostra Q3 a menos aceita. A amostra Q1 difere das amostras Q2 e Q3 com 5% de significância, mas não existem diferenças entre as amostras Q2 e Q3. Quanto ao atributo consistência às três amostras obtiveram resultados acima de 7 sendo consideradas bem aceitas pelos provadores. Já com relação aos atributos sabor, aroma, e avaliação global a amostra controle Q1 obteve o conceito 7 de acordo com a escala hedônica, sendo (gostei moderadamente). Enquanto as amostras Q2 e Q3 receberam conceito entre 5 e 6 sendo: (nem gostei/ nem desgostei) e (gostei ligeiramente), sugerindo uma

interferência negativa no sabor e aroma pela adição da cobertura do óleo essencial de alecrim-pimenta, visto que quanto maior a concentração do óleo menor foi a aceitabilidade do queijo. Esse resultado sugere que os compostos voláteis aromáticos presentes no óleo essencial de alecrim-pimenta conferiram um sabor residual no queijo que não foi bem aceito.

De forma geral os queijos que receberam a cobertura do óleo essencial de alecrim-pimenta, foram considerados regularmente aceitos, pois tiveram conceito da avaliação global entre cinco e seis, equivalente aos termos hedônico (nem gostei/nem desgostei) e (gostei ligeiramente), resultado este positivo por não despertar rejeita do produto. Entretanto, a amostra sem a adição do óleo obteve conceito 7 com uma maior intensidade de (gostei) sendo a amostra melhor aceita.

Ao comparar queijo minas sem e com adição de quitosana e óleo essencial de orégano Rezende (2010) observou que um maior percentual de provadores que atribuíram ao produto com adição de quitosana e óleo essencial de orégano o termo “nem gostou, nem desgostou”. Por sua vez, maiores valores com relação à intensidade “gostei” foram relacionados ao queijo sem a adição de quitosana e óleo essencial de orégano. Este resultado corrobora com os resultados encontrados no presente trabalho.

Já Frutuoso, (2014) ao avaliar a aceitação de queijo coalho com cobertura de óleo essencial de *Cymbopogon citratus* nos tempos 7, 15 e 30 dias observou que os atributos de aroma e sabor obtiveram conceito crescente em decorrência do tempo, indicando que a adição do óleo essencial, componente volátil e de aroma característico, não interferiram nestes parâmetros quando avaliado durante 30 dias de armazenamento.

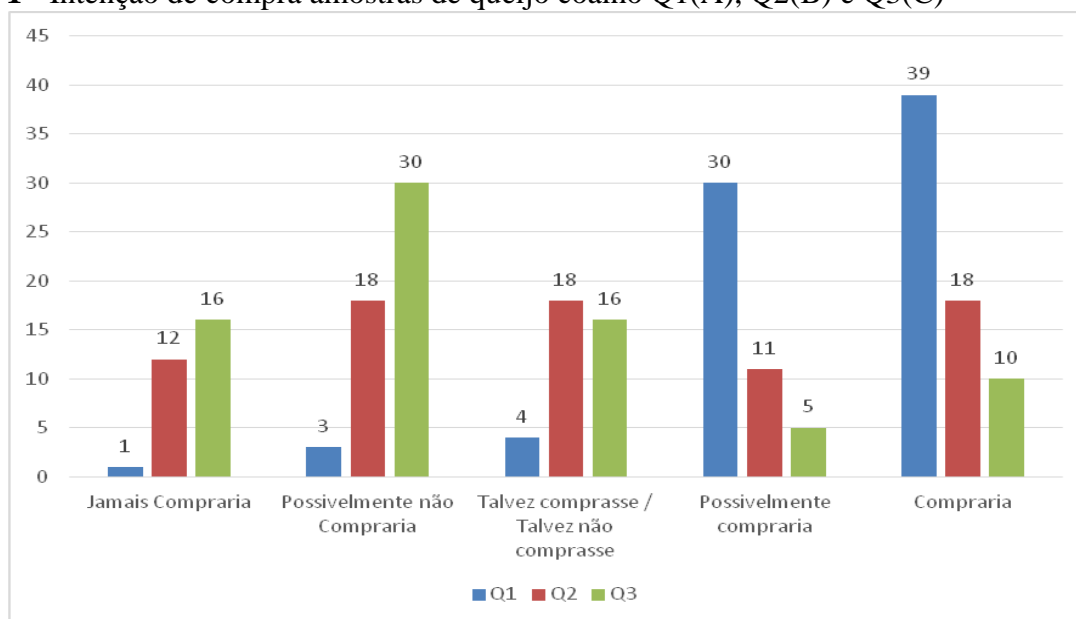
A Tabela 5 indica a intenção de compra do queijo coalho caprina adicionado de alecrim-pimenta.

Tabela 5 - Intenção de compra amostras de queijo coalho Q1, Q2 e Q3

AMOSTRAS	INTENÇÃO DE COMPRA				
	Jamais Compraria	Possivelmente não Compraria	Talvez comprasse / Talvez não comprasse	Possivelmente compraria	Compraria
Q1	1	3	4	30	39
Q2	12	18	18	11	18
Q3	16	30	16	5	10

Como apresentado no Gráfico 1 quanto à intenção de compra, a amostra controle Q1 obteve o maior percentual de potenciais consumidores, sendo que 30 (38%) dos provadores indicou que possivelmente compraria; e 39 (50%) compraria este produto. A segunda amostra melhor aceita foi a Q2 com uma média percentual de 18 (30%) compraria, 18 (30%) talvez comprasse/ talvez não comprasse e 18 (30%) possivelmente não compraria. Já a amostra Q3 obteve porcentagem média de 30 (38%) possivelmente não compraria e 16 (20%) dos provadores indicou que jamais compraria este produto.

Gráfico 1 - Intenção de compra amostras de queijo coalho Q1(A), Q2(B) e Q3(C)



De acordo com estes resultados, percebe-se a amostra controle Q1(A) e a amostra Q2(B) com adição de 0,01% do óleo essencial de alecrim-pimenta apresentaram uma boa intenção de compra. Em contra partida a amostra Q3(C) com maior concentração do óleo 0,02% não apresentou uma boa intenção de compra. Presume-se que características sensoriais marcantes do óleo essencial de alecrim-pimenta não sejam habituais ao paladar dos provadores envolvidos no estudo.

6. CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que as três amostras de queijos coalho caprino adicionado de diferentes percentuais de cobertura de óleo essencial de *Lippia origanoides* Cham, Q1(0.0%), Q2(0,01%) e Q3(0,02%) encontravam-se dentro do padrão microbiológico e físico-químico estabelecido pela legislação vigente não apresentando variações significativas entre as três amostras. Já os testes sensoriais de aceitação e intenção de compra demonstraram que de forma geral que as amostras Q1 e Q2 foram considerados bem aceitas e com boa intenção de compra, já a amostra Q3 não foi bem aceita pelos provadores. Por tanto, dentre as amostras que receberam a cobertura do óleo a amostra Q2 com concentração de (0,01%) é a que apresentou melhor potencial de mercado. Sugere-se que todos os testes sensoriais, microbiológico e físico-químico sejam repetidos em decorrência do tempo de prateleira, nos tempos 0, 7, 14 e 21 dias, para averiguar se haverá uma maior aceitação do ponto de vista sensorial, e os efeitos antimicrobianos do óleo sobre o queijo.

REFERÊNCIAS

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Análise sensorial de alimentos e bebidas – NBR 12806. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.
- ALBENZIO, M.; SANTILLO, A. Biochemical characteristics of ewe and goat milk: effect on the quality of dairy products. **Small Ruminant Research**, v. 101, p. 33-40, 2011.
- ALBUQUERQUE, W. F.; VIEIRA, R. H. S. F., Isolamento de *Staphylococcus aureus* do gelo, água, bancadas e vendedores de pescado da feira do Mucuripe; **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, p. 299-303, 2006.
- ALMEIDA, A. C.; MORÃO, R. P.; MARTINS, E. R.; DA FONSECA, F. S. A.; DE SOUZA, C. N.; PRATES, J. P. B.; OLIVEIRA, F. D.; SILVA, L. M. V. Atividade antisséptica do óleo essencial de *Lippia origanoides* Cham. (Alecrim-pimenta) na presença de leite bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, p. 905-911, 2016.
- AMERINE, A. M.; PANGBORN, R. M.; ROESSLER, E. B. **A Principles of Sensory Evaluation of food**. N. York. Ac. Press. 1967.
- ANDRADE, A.A. Estudo do perfil sensorial, físico-químico e aceitação de queijo coalhoproduzido no estado do Ceará. **Dissertação** (Programa de Pós- graduação em ciência e tecnologia de alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- ANGULO, A. B. S.; ZANINI, S. F.; RODRIGO, D.; ROSENTHAL, A.; MARTINEZ, A. Growth kinetics of *Listeria innocua* and *Listeria monocytogenes* under exposure to carvacrol and the occurrence of sublethal damage. **Food Control**, v. 37, p. 336-342, 2014.
- AOAC. **Official Methods of Analysis**. 14th ed. Ass. Off. Analytical. Chem., Washington, USA, 2000.
- AQUALAB. Analisador de atividade de água Decagon. Brasil: ABRASEQ, 2001.
- ATASOY, A. F.; HAYALOGLU, A. A.; KIRMACI, H.; LEVENT, O.; TÜRKOĞLU, H. Effects of partial substitution of caprine for ovine milk on the volatile compounds of fresh and mature Urfa cheeses. **Small Ruminant Research**, v. 115, p. 113-123, 2013.
- BARRETO, H. M.; LIMA, I. S.; COELHO, K. M. R. N.; OSÓRIO, L. R.; MOURÃO, R. A.; SANTOS, B. H. C.; COUTINHO, H. D. M.; ABREU, A. P. L.; MEDEIROS, M. G. F.; A. M. G.L.; LOPES, J. A. D. Effect of *Lippia origanoides* H.B.K. essential oil in the resistance to aminoglycosides in methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. **European Journal of Integrative Medicine**, Germany, p. 1-16, 2014.
- BERESFORD, T.; WILLIAMS, A. **The microbiology of cheese ripening**. 3. ed, v. 1. Amsterdam: Elsevier, 2004.

BERGAMASHI, M.; APREA, E.; BETTA, E.; BIASIOLI, F.; CIPOLAT GOTET, C.; CECCHINATO, A.; BITTANTE, G.; GASPERI, F. Effects of dairy system, herd within dairy system, and individual cow characteristics on the volatile organic compound profile of ripened model cheeses. **Journal Dairy of Science**, v. 98, p.2183–2196, 2015.

BITTANTE, G.; COLOGNA, N.; CECCHINATO, A.; DE MARCHI, M.; PENASA, M.; TIEZZI, F.; ENDRIZZI, I.; GASPERI, F. Monitoring of sensory attributes used in the quality payment system of Trentingrana cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 94, p.5699–5709, 2011.

BOYAZOGLU, J.; MORAND, F. P. Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality: a critical review. **Small Ruminant Research**, v. 40, p. 1-11, 2001.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. **Diário oficial da União**. Brasília, 16 de julho de 2001

BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília- DF, 11 de março de 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília- DF, 10 de janeiro de 2001.

BRUNO, L. M.; FEITOSA, T.; NASSU, R. T.; CARVALHO, J. D. G.; ANDRADE, A. A. Avaliação microbiológica de queijos de coalho artesanais e industrializados comercializados em Fortaleza, CE. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.60, p.217-220, 2005.

CALO J.R., GRANDALL P.G., O'BRYAN C.A. & RICKE S.C. Essential oils as antimicrobials in food systems: a review. **Food Control** , v. 54, p. 111-119, 2015.

CALZADA, J.; DEL OLMO, A.; PICON, A.; GAYA, P.; NUÑEZ, M. High-pressure processing decelerates lipolysis and formation of volatile compounds in ovine milk blue-veined cheese. **Journal Dairy of Science**, v. 96, p. 7500–7510, 2013.

CARVALHO, R. J.; SOUZA, G. T.; HONÓRIO, V. G.; SOUSA, J. P.; CONCEIÇÃO, M. L.; MAGANANI, M.; SOUZA, E. L. Comparative inhibitory effects of *Thymus vulgaris* L. essential oil against *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* and mesophilic starter co-culture in cheese-mimicking models. **Revista Food Microbiology**, v.52, p.59-6, 2015.

CASTRO, C. E.; RIBEIRO, J. M.; DINIZ, T. T.; ALMEIDA, A. C.; FERREIRA, L. C.; MARTINS, E. R.; DUARTE, E. R. Antimicrobial activity of *Lippia sidoides* Cham. (Verbenaceae) essential oil against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.13, p. 293-297, 2011.

CAVALCANTE, J. F. M.; ANDRADE, N. J.; FURTADO, M. M.; FERREIRA, C. L.; PINTO, L. F.; ELARD, C. L. O. Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 205-214, 2007.

CORDEIRO, P. R. C.; CORDEIRO, A. G. P. C. A produção de leite de cabra no Brasil e seu mercado. In: ENCONTRO DE CAPRINOCULTORES DE MINAS E MÉDIA MOGIANA, 10, Espírito Santo do Pinhal, 2009.

CORREA, B. R.; SIMÕES, S. V. D.; FILHO, J. M. P.; AZEVEDO, S. S.; MELO, D. B.; BATISTA, J. A.; NETO, E. G. M.; CORREA, F. R. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção. **Revista de Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, p. 345-352, 2013

COZZOLINO, D.; SMYTH, H. E.; CYNKAR, W.; DAMBERGS, R. G.; GISHEN, M. Usefulness of chemometrics and mass spectrometry based electronic nose to classify Australian white wines by their varietal origin. **Talanta**, v.8, p. 382–387, 2005.

CURI, R. A.; BONASSI, I. A. Elaboração de um queijo análogo ao pecorino romano produzido com leite de cabra e coalhada congelados. **Revista ciências e agrotecnologia**, v.31, p. 171-176, 2007.

DELGADO, F. J.; CRESPO, J. G.; CAVA, R.; RAMÍREZ, R. Formation of the aroma of a raw goat milk cheese during maturation analysed by SPME-GC-MS. **Food Chemistry**, v. 129, p. 1156 -1163, 2011.

DINIZ, L. A. Parâmetros de qualidade e percepção sensorial de queijo coalho com substituição de NaCl por KCl. **Dissertação**. (Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal da Paraíba, PB, 2014.

FAO. Food and Agricultural Organization. Faostat. Disponível em: <http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_en.asp> Acesso em: 26 ago. 2014.

FRUTUOSO, A. E. Revestimento comestível elaborado com galactomanana de caesalpinia pulcherrima e óleo essencial de cymbopogon citratus aplicado em queijo coalho. **Dissertação**. (Programa de Pós-graduação de Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal do Ceará, 2014.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; AZEVEDO, E. H. F. MUNIZ, C. R. Pesquisa de *salmonella* sp., *listeria* sp. e micro-organismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Ciência Tecnologia Alimentos**. v. 23, p. 162-165, 2003.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu, 2008.

FREITAS, W. C.; TRAVASSOS, A. E. R.; MACIEL, J. F. Avaliação microbiológica e físico-química de leite cru e queijo de coalho produzidos no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.15, 35-42, 2013.

GALES, R. C.; PREOTU, A.; NECULA, R.; GILLE, E.; TOMA, C. Altitudinal variations of morphology, distribution and secretion of glandular hairs in *Origanum vulgare* L. leaves. **Studia Universitatis Vasile Goldis**, v. 20, p. 59-62, 2010.

GARCIA, R. V.; FILHO, R. S. F.; DUARTE, T. F.; PESSOA, T. R. B.; QUEIROGA, R. C, R, E.; MOREIRA, R. T. Aceitabilidade e preferência sensorial do queijo de coalho de leite búfala, de leite cabra e de leite de vaca. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 63, p. 12-16, 2008.

GARCÍA, V.; ROVIRA, S.; BOUTOIAL, K.; LÓPEZ, M. B. Improvements in goat milk quality: A review. **Small Ruminant Research**, v. 121, p. 51–57, 2014.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; GAVA J. R. F. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. Nobel. São Paulo, 2008.

GEISSLER, C. E POWERS, H. **Human Nutrition**, Churchill Livingston Elsevier, Londres, 2010. GUIMARÃES L. G. L., CARDOSO M. G., SOUZA R. M., ZACARONI A. B., SANTOS G. R. Óleo essencial de *Lippia sidoides* nativas de Minas Gerais: composição, estruturas secretoras e atividade antibacteriana. **Revista Ciência Agronômica**. v.45, p. 267-275, 2014.

IAL. **Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz**. 5 ed. São Paulo, 2005.

LAGUNA, L. E.; LANDIM, F. G. S. **Iniciando um Pequeno Grande Negócio Agroindustrial de Leite de Cabra e Derivados**. Embrapa Caprinos, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. – Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.

LÔBO, R. N. B.; FACÓ, O.; LÔBO, A. M. B. O.; VILLELA, L. C. V. Brazilian goat breeding programs. **Small Ruminant Research**, v. 89, p. 149-154, 2010.

MARCHI, R. Desenvolvimento de uma bebida a base de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) com propriedades de reposição hidroeletrólítica. 2001. 92f. **Dissertação** (Mestrado- Faculdade de Ciências Farmacêuticas). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2001.

MARTÍN, G. I.; HIERRO, H J. M.; PÉREZ, C. G; REVILLA, I.; QUINTANA, A. V; ORTEGA, I. L. Potential of near infrared spectroscopy for the analysis of volatile components in cheeses. **Food Science and Technology**, v. 55, p. 666-673, 2014.

MEDEIROS, J. M. S. Produção Artesanal de Queijos: Avaliação das Condições de Processamento, da Qualidade Higiênico Sanitária e Físico-Química de Queijos Tipo Coalho e Manteiga. **Dissertação** (pós- graduação em ciência animal). Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2016

MEILGAARD M. C, CIVILLE G. V, CARR B. T. **Sensory evaluation techniques**. 4.ed. Boca Raton, FL: CRCPress; 2007

MENDES, E. S.; LIMA, E. C.; NUMERIANO, A. K. M.; COELHO, M. I. S. N. Staphylococcus aureus, Salmonella sp. e coliformes em queijo de “coalho” comercializados em Recife. **Revista Higiene Alimentar**, v.13, p.122-126, 2001.

MENESES, R. B.; CARDOZO, R. C. V.; GUIMARÃES, A. G.; GÓES, A. W.; SILVA, S. A.; ARGOLO, S. V. O comércio de queijo de coalho na orla de salvador, bahia: trabalho infantil e segurança de alimentos. **Revista de Nutrição**, v. 25, p. 381-392, 2012.

MUNCK, A.V. Queijo de Coalho – Princípios básicos da fabricação. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Anais do XXI Cong. Nac. de Laticínios, Juiz de Fora, v. 59, p.13-15, 2004.

NASCIMENTO, B. M. S.; AMARAL, D. S.; PEREIRA, C. J.D.; GOMES, D. M. G. S.; BAPTISTA, A. S. M.; GOMES, A. M.; PINTADO, M. E.; QUEIROGA, R. de C. R. do E. - Caracterização físico-química de queijos coalhos maturados: com leites caprino, bovino e misto. In XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CBCTA): X GICR Section IV International Technical Symposium, Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil, 24-27 Outubro 2016. – In **Anais do XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Gramado, RS: SBCTA Regional, 2016. ISBN 978-85-89123-06-8. 6 p.

NIRO, SERENA.; FRATIANNI, A.; TREMONTE, P.; SORRENTINO, E.; TIPALDI, L.; PANFILI, G.; COPPOLA, R. Innovative Caciocavallo cheeses made from a mixture of cow milk with ewe or goat milk. **Journal Dairy of Science**, v. 97. p, 1296–1304, 2014.

NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 1129-1135, 2006.

OLIVEIRA, E. M. G.; GARCIA, E. F.; QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUZA, E. L. Technological physicochemical and sensory characteristics of a Brazilian semi-hard goat cheese (coalho) with added probiotic lactic acid bacteria. **Scientia Agricola**, v. 69, p. 370-379, 2012.

OLIVEIRA, K. A.; NETO, J. E.; PAIVA, J. E.; MELO, L. E. H. Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado no município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, Brasil. **Arquivos do Instituto de Biologia**, v.77, p.435-440, 2010.

OLIVEIRA, M. L. M.; BEZERRA, B. M. O.; LEITE, L. O.; GIRÃO, V. C. C.; PINHEIRO, D. C. S. N. Topical continuous use of *Lippia sidoides* Cham. essential oil induces cutaneous inflammatory response, but does not delay wound healing process. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 153 p. 283-289, 2014.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos**. 1ª ed., Editora Artmed. Porto Alegre, 2005.

OUAZZOU, A.; CHERRAT, L.; ESPINA, L.; LORÁN, S.; ROTA, C.; PAGÁN, R. The antimicrobial activity of hydrophobic essential oil constituents acting alone or in combined processes of food preservation. **Innovative Food Science and Emerging Technologies** v. 12, p. 320–329, 2011.

PARK, Y. W. Proteolysis and lipolysis of goat milk cheese. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 84, p. 84-92, 2001.

PEREDA, J. A. O.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Queijos**. In: Tecnologia de Alimentos. Alimentos de origem animal. v. 2 p. 85- 103. Porto alegre: Artmed, 2005.

PEREZ, R.M. Perfil sensorial, físico-químico e funcional de queijo de coalho comercializado no município de Campinas. **Dissertação** (programa de Pós-graduação de engenharia de alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas- SP, 2005.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.

PESAVENTO, G.; CALONICO C.; BILIA A. R., BARNABEI, M.; CALESINI, F.; ADDONA, R.; MENCARELLI, L.; CARMAGNINI, L.; MARTINO, M. C. D.; NOSTRO, A. L. Antibacterial activity of Oregano, Rosmarinus and Thymus essential oils against *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* in beef meatballs. **Food Control** v. 54, p. 188-199, 2015.

QIN, Z.; PANG, X.; CHEN, D.; CHENG, H.; HU, X.; WU, J Evaluation of Chinese tea by the electronic nose and gas chromatography- mass spectrometry: Correlation with sensory properties and classification according to grade level. **Food Research International**, v. 53, p. 864–874, 2013.

QUEIROGA, R. D. C. R. D. E.; SANTOS, B. M.; GOMES, A. M. P.; MONTEIRO, M. J.; TEIXEIRA, S. M.; SOUZA, E. L.; PEREIRA, J. D.; PINTADO, M. M. E. Nutritional, textural and sensory properties of Coalho cheese made of goats', cows' milk and their mixture. **LWT - Food Science and Technology**, v. 50, p. 538-544, 2013.

REZENDE, L. P. Aplicação de cobertura quitosana e óleo essencial de óregano em queijo minas artesanal: análises físico-química e sensorial. **Monografia** (Nutrição)-Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

RIBEIRO, A. C.; RIBEIRO, S. D. A. Specialty products made from goat milk. **Small Ruminants Research**, v. 89, p. 225-233, 2010.

ROHENKOHL, J. E.; CORRÊA, G. F.; AZAMBUJA, D. F.; FERREIRA, F. R.; O agronegócio de leite de ovinos e caprinos. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 39, n. 2, p. 97-114, 2011.

SANTOS, B. M.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUSA, Y. R. F.; MADUREIRA, A. R. M. F. M.; PINTADO, M. M. E. P.; GOMES, A. M. P.; SOUZA, E.; QUEIROGA, R. C. R. E. Caracterização físico-química e sensorial de queijo de coalho produzido com mistura de leite de cabra e de leite de vaca. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, 70, p.302-10, 2011.

SANTOS, B. M.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUSA, Y. R. F.; MADUREIRA, A. R. M. F. M.; PINTADO, M. M. E.; GOMES, A. M. P.; SOUZA, E. L.; QUEIROGA, R. C. R. E. Caracterização físico-química e sensorial de queijo de coalho produzido com mistura de leite de cabra e de leite de vaca. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, p. 302-310, 2011.

SARRAZIN, S.L.; DA SILVA, L.A.; DE ASSUNÇÃO, A.P.; OLIVEIRA, R.B.; CALAO, V.Y.; SILVA, R.; STASHENKO, E.E.; MAIA, J.G.; MOURÃO, R.H. Antimicrobial and seasonal evaluation of the carvacrol-chemotype oil from *Lippia origanoides* Kunth. **Molecules**. v.2, p.1860- 1871, 2015.

SAS Institute. **SAS User's Guide**: Statistics; Version 8.0. SAS Institute, Cary, NC, USA. 1999.

SHEEHAN, J.J. Effect of partial or total substitution of bovine for caprine milk on the compositional, volatile, non-volatile and sensory characteristics of semi-hard cheeses. **International Dairy Journal**, v. 19, p. 498–509, 2009.

SILVA, H. W. DA.; GUIMARÃES, C. R. B.; OLIVEIRA, T. S. Aspectos da exploração da caprinocultura leiteira no Brasil. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.2, p.121-125, 2012.

SILVA, M. C. D.; RAMOS, A. C. S.; MORENO, I.; MORAES, J. O. Influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de queijo de coalho. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, p. 214-221, 2010.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. São Paulo: Logomarca Varela. 3ª ed. 2007.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-CTAA, 1995.

SOUZA, A. Z. B.; ABRANTES, M. R.; SAKAMOTO, J. B. A. S.; LIMA, P. O.; LIMA, R. N.; ROCHA, M. O. C.; PASSOS, Y. D. B. Aspectos físico-químicos e Microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, p. 30-35, 2014.

SOUZA, L. M. Flavonoides Totais, Atividade Antioxidante E Variação Sazonal Da Composição Química Do Óleo Essencial De Alecrim-Pimenta (*Lippia Origanoides* Kunth.) **Dissertação** (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

STONE H, SIDEL J. **Sensory Evaluation Practices**. 3. ed. London: 2004

TIAN, X.; WANG, J.; CUI, S. Analysis of pork adulteration in minced mutton using electronic nose of metal oxide sensors. **Journal of Food Engineering**, v. 119, p.744–749, 2013.

WEI, Z.; WANG, J.; ZHANG, W. Detecting internal quality of peanuts during storage using electronic nose responses combined with physicochemical methods. **Food Chemistry**, v. 177, p. 89–96, 2015.

YANG, C. J.; DING, W.; MA, L. J.; JIA, R. Discrimination and characterization of different intensities of goaty flavor in goat milk by means of an electronic nose. **Journal Dairy of Science**, v. 98, p. 55–67, 2015.

ANEXO 1- Autorização do comitê de ética.

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE QUEIJO COALHO ELABORADO COM LEITE DE CABRA ADICIONADOS DE ÓLEO DE ALECRIM-PIMENTA (Lippia origanoides Cham.)

Pesquisador: RENATA ANGELA GUIMARÃES MISHINA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 67345117.5.0000.5188

Instituição Proponente: Universidade Federal da Paraíba

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.193.056

Apresentação do Projeto:

Projeto PIBIC da docente RENATA ANGELA GUIMARÃES MISHINA, para avaliar a ACEITAÇÃO, CONSUMO E VIDA DE PRATELEIRA DO QUEIJO COALHO CAPRINO ADICIONADO DE ÓLEO DE ALECRIM-PIMENTA (Lippia origanoides Cham.)

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Traçar o perfil físico-químico do queijo; Avaliar a microbiota do queijo; Verificar a aceitação do queijo adicionado de óleo de alecrim-pimenta

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Riscos potenciais previsíveis e evitáveis. Durante o decorrer da entrevista e da análise sensorial o participante pode se sentir constrangido a responder determinada pergunta ou a não querer proceder com o teste sensorial sendo possível não responder ou deixar o local sem qualquer prejuízo. É importante enfatizar que pessoas alérgicas a lactose não devem participar do teste.

Benefícios: VALORIZAÇÃO DO LEITE CAPRINO PRODUZIDO NA PARAÍBA

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** eticaccsufpb@hotmail.com

Continuação do Parecer: 2.193.056

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto em tela se encontra bem instruído segundo as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde que rege as pesquisas envolvendo seres humanos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisadora apresentou todos os itens obrigatórios com as pendências sanadas.

Recomendações:

Ao término da pesquisa enviar ao CEP através da Plataforma Brasil, via Notificação, Relatório Final na íntegra em PDF.

Em caso de alteração do conteúdo do projeto, comunicar imediatamente, através da Plataforma Brasil, via Emenda.

Inserir como etapa final do Cronograma de Execução: "Envio do Relatório Final na íntegra, via Notificação, para o CEP CCS/FPB, através da Plataforma Brasil em PDF.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Tendo em vista a inexistência de pendências que possam vir a comprometer a execução do presente projeto de pesquisa, SOMOS DE PARECER FAVORÁVEL A EXECUÇÃO DO MESMO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_905762.pdf	23/07/2017 15:04:07		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	23/07/2017 15:03:24	RENATA ANGELA GUIMARÃES MISHINA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaoPROVACAODEPROJETO.pdf	23/07/2017 15:02:01	RENATA ANGELA GUIMARÃES MISHINA	Aceito

Endereço: UNVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
UF: PB Município: JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: eticaccsufpb@hotmail.com

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 2.193.056

Declaração de Instituição e Infraestrutura	CARTADEANUENCIA.doc	23/07/2017 15:01:24	RENATA ANGELA GUIMARÃES MISHINA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoIC20172018prontoCEP.doc	23/07/2017 14:59:27	RENATA ANGELA GUIMARÃES MISHINA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTOCEPCOMCARIMBO.pdf	23/07/2017 14:57:36	RENATA ANGELA GUIMARÃES MISHINA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 31 de Julho de 2017

Assinado por:
Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador)

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
UF: PB Município: JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: eticaccsufpb@hotmail.com

Página 03 de 03

APÊNDICE 1- Ficha do teste aceitação sensorial e intenção de compra
FICHA DO TESTE ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA

Nome: _____ Idade: _____ Data: _____

Prove e avalie sensorialmente as amostras de QUEIJO COALHO CAPRINO adicionado de óleo de alecrim-pimenta de acordo com cada atributo e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra.

- 9 – gostei muitíssimo
- 8 – gostei muito
- 7 – gostei moderadamente
- 6 – gostei ligeiramente
- 5 – nem gostei/nem desgostei
- 4 – desgostei ligeiramente
- 3 – desgostei moderadamente
- 2 – desgostei muito
- 1 – desgostei muitíssimo

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Códigos)		
	QCAP1	QCAP2	QCAP3
APARÊNCIA			
COR			
AROMA			
SABOR			
CONSISTÊNCIA			
AValiação GLOBAL			

Agora indique sua atitude ao encontrar estes queijos no mercado.

- 5 – certamente compraria
- 4 – possivelmente compraria
- 3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse
- 2 – possivelmente não compraria
- 1 – certamente não compraria

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Códigos)		
	QCAP1	QCAP2	QCAP3
INTENÇÃO DE COMPRA			

Comentários: _____

OBRIGADA!

APÊNDICE 2- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado(a) Senhor(a), esta pesquisa trata da elaboração e caracterização de queijo coalhocaprino adicionado de óleo de alecrim-pimenta, desenvolvida pela Profa. Renata Ângela Guimarães do Departamento de Gastronomia do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional.

Objetivos do estudo:

Traçar os atributos sensoriais deste queijo e verificar a sua aceitação e intenção de compra.

- Solicitamos a sua **colaboração** na avaliação sensorial, como também sua **autorização** para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de Ciência dos Alimentos e publicar em revista científica, sendo o seu nome mantido em sigilo caso venha a ser publicado em meios impressos ou eletrônicos.

- Só deve participar desta pesquisa quem for consumidor de queijo e **NÃO** for **ALÉRGICO** a **PROTEÍNA** do leite ou **INTOLERANTE** a **LACTOSE**.

- Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição.

- Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados.

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Pesquisador(a) Renata Ângela Guimarães

Telefone: (83) 9 9944 3847

Email: ragui8@yahoo.com.br

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura dos colaboradores



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE GASTRONOMIA
CURSO DE GASTRONOMIA

**ATA DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO
DO CURSO DE BACHARELADO EM GASTRONOMIA.**

Aos vinte e quatro dias do mês de novembro de dois mil e dezessete, às 08:30 horas compareceu à Sala de Reuniões do CTDR, da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, a aluna **RENATA DE EÇA SANTOS** Matrícula 11324798, para apresentar seu Trabalho de Conclusão do Curso de Gastronomia, atendendo à Resolução COCG N° 02/2015, versando sobre o tema **“CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DO QUEIJO COALHO CAPRINO ADICIONADO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM PIMENTA (*LIPPIA ORIGANOIDES CHAM.*)”**, perante a Comissão Examinadora, composta pelos professores Renata Angela Guimarães Mishina (Orientador), Wallace Batista da Costa (2° Avaliador), Ana Emilia da Costa Vieira (3° Avaliador) e Karlla Karine Gomes de Oliveira (suplente). Procedida à apresentação da Monografia, a aluna foi arguida pelos examinadores que lhe atribuíram o conceito: Aprovada sem correção (X), Aprovada com correção (), Reprovada (), além de atribuírem pontos relativos à apresentação escrita e defesa oral, o que resultou na média 9,6 (NOVE PONTO SEIS) conforme quadro de avaliação abaixo:

BANCA	APRESENTAÇÃO FÍSICA/ TEXTO ESCRITO	EXPOSIÇÃO ORAL/ DEFESA NA ARGUIÇÃO	MÉDIA
Renata Guimarães	9,6	9,8	9,7
Ana Emilia Vieira	9,5	9,8	9,65
Wallace Batista	9,0	9,6	9,3
MÉDIA FINAL DO TRABALHO			9,6

Nada mais havendo a tratar, foram encerrados os trabalhos, tendo, a Comissão Examinadora, lavrado a presente Ata, que lida e aprovada foi assinada por todos os seus membros.

João Pessoa, 24 de novembro de 2017.


Renata Angela Guimarães Mishina


Wallace Batista da Costa


Ana Emilia da Costa Vieira